الشبكات

التصميم والتركيب والصيانة



Tel : 0101634294–0123357844
Email : info@egyptbooks.net
URL : www.egyptbooks.net

شريف محمد سعيد





طبعة مايو 2005

رقم الإيداع

2003/18741

ISBN

977-17-1118-0

إهداء

إلى والدي الأعزاء أصحاب الفضل الأول علي . . وإلى أولادي الأحباء سلمى

وعبد الرحمن وعمر . . وإلى زوجتي الحبيبة أهدى هذا الكتاب .

مقدمة الناشر

.. العالم قرية صغيرة ..

تلك المقولة التى شاع استخدامها فى أواخر القرن المنقضى والتى كانت تحاط بالعديد من علامات التعجب والاستفهام قد زال عنها هذا التعجب بعد أن أصبحت هناك قناعة شديدة عند الناس بأن العـالم بالفعـل قـد أصبح قرية ! بل أصبح مثل أصغر الأزقة فى أضيق القـرى .. هـذا الزقاق الضيق تراكمت فى جوانبه وفى سمائه العديـد مـن المـصائد والشباك تنتظر بلهفة أن تتصيد إحدى الإشارات المرسلة من هنا أو من هناك . تلك المصائد و الشباك ماهى إلا وسائل الارسـال والاسـتقبال للبيانات والمعلومات والإشارات بكافـة أنواعهـا ، وهـى مـاتعرف بالشبكات Networks . بداية من شبكات الإرسال والاستقبال لمحطات البث الإذاعى والتليفزيونى ، مروراً بـشبكات الهواتـف المحمولـة ، وصولاً إلى شبكات الكمبيوتر .

فمما لا شك أن أهمية إستخدام الـشبكات وبـصفة خاصـة شـبكات الكمبيوتر يتزايد يوماً بعد يوم فى هذا العالم المتشابك المعقد الذى نحيا فيه . وفى محاولة بسيطة منا لإزالة الغموض الذى يحيط بهذا الموضوع نقدم هـذا الكتـاب – الذى بين يديك – حيث يعتبر مقدمة لا بأس بها عن عالم الشبكات .

فهذا الكتاب هو ملخص وافـى وشـامل للمـنهج الخـاص بإمتحـان ميكروسوفت للشبكات MCSE . غير أن القارىء الذى ينوى الخوض فى مجال الشبكات سيساعده هذا الكتاب –كمقدمة– للتعرف على كافة أنواع الشبكات وكيفية تصميمها كما سيساعده فى التعرف على أنواع الأسلاك والبطاقات وأيهما أنـسب لنوع الشبكة المطلوب إنشائها .

ونعدك عزيزى القارىء عما قريب أن نقدم لك إصدارات أخرى تكمـــل هذا العمل الذى بدأنا فيه آملين من المولى عز وجل أن نكون قد وفقا فـــى تقـــديم العمل .

الناشر

دار البراء

الفصل الأول

مفهوم الشبكات وأنواعها

الشبكات

تتكون الشبكة في ابسط صورها من جهازي كمبيوتر متصلين ببعضهما البعض بواسطة سلك يتم من خلاله تبادل البيانات بينهما ، وتتضح اهمية الشبكة في حالة الحاجة الي نقل بيانات بين جهازي كمبيوتر ، فلو استخدمنا الاسطوانات المرنة او حتي الاقراص المدمجة CD فان هذه الطريقة تتطلب عدد كبير من الاسطوانات بالاضافة الي الوقت والجهد المبذول في عمليةالنسخ ، وكذلك الوضع بالنسبة لعملية الطباعة فمثلا اذا كانت هناك طابعة واحدة ويوجد عدة اجهزة كمبيوتر في حاجة الي استخدام الطابعة فسوف يتم نقل الطابعة من جهاز الي الاخر أو الانتظار في طابور طويل لاجراء عملية الطباعة ، ومن هنا نشات فكرة استخدام الشبكات لهذه الاغراض.

وكانت الشبكات في بداية ظهورها تتكون من عدد محدود من اجهزة الكمبيوتر قد لاتتجاوز العشرة اجهزة متصلة ببعضها في شبكة واحدة ومتصل بها جهاز طباعة Printer واحد وهذا النوع من الشبكات يعرف باسم الشبكات المحلية Local Area Network (LAN) .

وقد تطورت الشبكات المحلية باستخدام تقنيات حديثة تسمح بالتعامل مع عدد أكبر من أجهزة الكمبيوتر وبسرعة أكبر الا انها ما زالت محدودة النطاق حيث انها تكون في الغالب داخل مكتب وأحد او مجموعة من المكاتب داخل مبني واحد.

وسائط الاتصال بين الشبكات

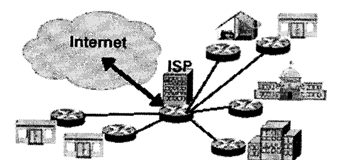
تستخدم الشبكات المحلية في اتصال اجهزة الكمبيوتر ببعضها البعض واحد او اكثر من وسائط الاتصال الاتية :

1. الاسلاك المزدوجة الملتفة Twisted Pair Cables وهي امـــا ان تكون اسلاك مغطاة او غير مغطاة بطبقة واقيـــة Shielded or Unshielded
2. الاسلاك المحورية (COAX) Coaxial Cables
3. اسلاك الالياف البصرية Fiber Optic Cables
4. وسائط اتصال لاسلكية Wireless Transmission Media

وسوف يتم شرح ذلك بشيء من التفصيل فى فصل تالى بإذن الله .

شبكات نطاق المدن Metropolitan Area Network (MAN)

هذا النوع من الشبكات يعمل بنفس تقنية الشبكات المحليـــة LAN ولكنها تعمل بسرعات كبيرة وتستخدم في الغالب الالياف الضوئية كوســـيلة اتصال بين الاجهزة وتغطي مساحات واسعة تتراوح بـــين 20 الـــي 100 كيلومتر



Metropolitan Area Network (MAN)

غير ان هذا النوع ايضا من الشبكات المحلية لم يتمكن من تلبيـــة احتياجات الشركات والمؤسسات الكبيرة التي تنتشر مكاتبها علي مـــساحات شاسعة من الارض قد تمتد الي عدة دول ، ولذلك ظهـــرت الحاجـــة الـــي تطوير نوع جديد من الشبكات يقوم بربط الشبكات المحلية في اماكن مختلفة في دولة ما او حتي الشبكات المحلية في دول مختلفة ، وقد اطلق علي هذا النوع من الشبكات اسم شبكات النطاق الواســع Wide Area Network (WAN) وبهذه التقنية الجديدة في الشبكات ارتفع عدد المستخدمين Users إلي الآف الأشخاص ، وتنقسم الشبكات الموسعة WAN الي نوعين :

- نوع يقوم بالربط بين الشبكات المحليـــة التابعـــة لـــشركة او مؤسسة واحدة علي مستوي دولة او عدة دول ويطلق عليهـــا اسم Enterprise Network
- النوع الثاني يعمل علي ربط الشبكات المحلية التابعـــة لعـــدة مؤسسات او شركات مختلفة ويطلـــق عليـــه اســـم Global Network

ومع تطور الشبكات تم الاهتمام بتطوير وتحسين البرامج الخاصة بتعامل المستخدمين مع الشبكة ومن هذه البرانج

1. البريد الالكتروني E-MAIL
2. برامج الجدولة Scheduling
3. برامج العمل الجماعية Groupware

تصنيف الشبكات الحديثة

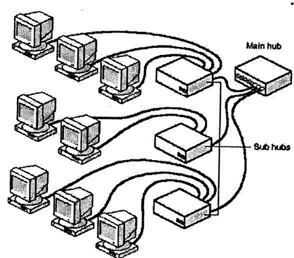
تنقسم الشبكات الحديثة الي نوعين :

1. شبكات الند للند Peer to Peer Networks
2. شبكات الخادم والعميل Server-Client Network

وسوف نتحدث بالتفصيل عن كل نوع علي حدة مع عرض لخصائص كل نوع ومميزات وعيوب كل منها

شبكات الند للند Peer to Peer Network

شبكات الند للند هي عبارة عن شبكة كمبيوتر محلية LAN مكونة من مجموعة أجهزة لها نفس الحقوق والواجبات أي ان كل جهاز منها يعمل كخادم Server وعميل Client فى نفس الوقت فكل جهاز علـــي الـــشبكة قادر علي تزويد غيره من الاجهزة الاخري بالمعلومات وفي نفس الوقـــت يستقبل منها المعلومات ولا يحتاج هذا النوع من الشبكات الي جهاز خـــادم Server مستقل.



وهذا النوع من الشبكات يتكون من عدد قليل من أجهزة الكمبيوتر لا يتجاوز العشرة أجهزة ، وهي مناسبة للمستخدمين المتواجدين في مكـــان واحد مثل مراكز التدريب علي الحاسب الالي.

مميزات شبكات الند للند :

تتلخص مميزات شبكات الند للند Peer to Peer في النقاط الاتية :

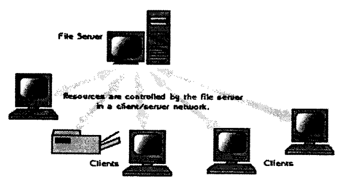
- التكلفة المادية المحدودة لإنشاء الشبكة .
- عدم الحاجة الي برامج إضافية خـــارج نطـــاق نظـــام التـــشغيل المستخدم .
- سهولة تجهيز الشبكة وإعدادها للعمل .
- عدم الحاجة الي استخدام اجهزة كمبيوتر قوية ومكلفـــة حيـــث ان مهام الشبكة تتوزع علي كل أجهزة الشبكة وليست في حاجة الـــي جهاز خادم قوي Server ذو مواصفات مرتفعة .

أما عيب هذا النوع من الشبكات هو أنها غير مناسبة للشبكات الكبيـــرة التي تحتوي علي عدد كبير من المـــستخدمين ، وقـــد اصـــدرت شـــركة مايكروسوفت انظمة تشغيل تدعم استخدام الشبكات مثل نظام تشغيل وندوز Windows بجميع اصدراته بدأ من الاصدار Windows 95 – WIN98 – Win 2000 – Win ME – Win NT

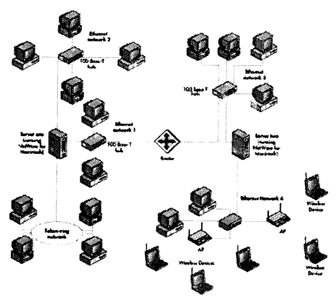
شبكات الخادم والعميل Client / Server Network

تعتمد شبكات الخادم والعميل علي جهاز خاص يسمي المـــزود أو الخادم Server لا يعمل كعميل مستقل ، وهو جهاز كمبيوتر قـــوي مميـــز يحتوي علي ذاكرة كبيرة RAM ومعالج قوي سريع CPU وقـــد يحتـــوي

علي أكثر من معالج ، وهذا الجهاز مصنوع خصيصا ليكون جهاز خادم أو مزود للشبكة Server ولا يعمل إطلاقا كجهاز عميل كما هو الحـال فـي شبكات الند للند Peer to Peer .



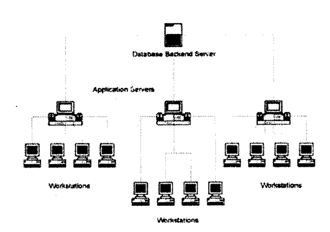
وعندما يكون عدد الاجهزة كبير في الشبكة يمكن تزويـد الـشبكة بجهاز خادم آخر Server ، أى أن شبكات الخادم والعميل قد تحتوي علي أكثر من جهاز خادم ويتم توزيع المهام بينها مما يزيد من كفاءة وسـرعة الشبكة.



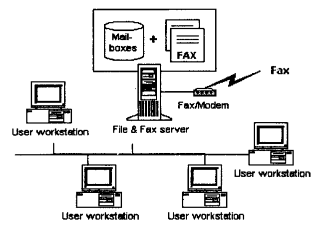
مميزات شبكات الخادم والعميل : Client -Server

تتفوق شبكات الخادم والعميل عن شبكات الند للند بالمميزات الاتية :

- حماية البيانات من الفقد أو التلف .
- يمكنها تدعيم الاف المستخدمين .
- تتميز بدرجة أمن Security عالية راجعة الـي درجـة الحمايـة العالية التي يوفرها الجهاز الخادم Server مـن خـلال الـسماح لشخص واحد وهو مدير الشبكة Network Administrator من التحكم في ادارة موارد الـشبكة Resources وتوزيـع حقـوق الاستفادة من تلك الموارد Access Rights حيث يسمح لـبعض الاشخاص مثلا من القراءة فقط Read Only دون الكتابة علـي مصادر الشبكة والتعامل مع ملفات ومجلدات معينة دون غيرها الى غير ذلك من الحقوق.
- وتنقسم الخادمات او المزودات Servers الي عدة انـوع حـسب طبيعة عملها نستعرضها في الاتي:
  1. خادمات ملفات File Servers .
  2. خادمات طباعة Print Servers .
  3. خادمات تطبيقات وبرامج Application Servers .
  4. خادمات قواعد بيانات Database Servers .
  5. خادمات اتصالات Communication Servers .



وفي بعض انظمة التشغيل المتطورة مثل وندوز NT او ونـــدوز 2000 – وندوز XP يتم تدعيم خادمات او مزودات للبريـــد الالكترونـــي Mail Server وخادمات للفاكس Fax Servers .



ويعمل برنامج خادم الشبكة Server ونظام التشغيل OS كوحـــدة واحدة الآن ، وقد كان حتى وقت قريب نظام تشغيل الاجهـــزة الشخـــصية لايحتوي علي نظام شبكات وكان يتم اضافة برنامج نظام تشغيل الـــشبكات

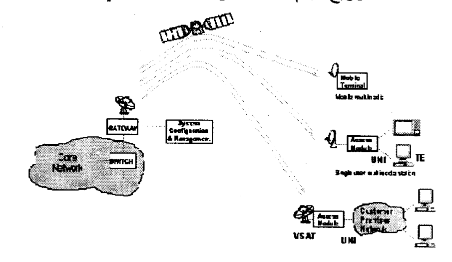
الي نظام التشغيل مثل برنامج Microsoft LAN Manager الذي كـــان يضاف الي انظمة التشغيل MS-DOS , UNIX ، OS2

أما في انظمة التشغيل الحديثة بدأ من نظام وندوز 95 فقد تم اضـــافة نظام تشغيل الشبكات الي نظام تشغيل الاجهزة مثل نظام وندوز NT

الشبكات المختلطة Combination Networks

وهي نوع من الشبكات التي يتم فيها الجمع بين مميزات كل مـــن شبكات الند للند Peer to Peer وشبكات الخادم والعميل Server–Client بحيث يتم دمجهما في شبكة واحدة تقدم المميزات الاتية :

- ادارة تحكم مركزي للبيانات .
- الوصول الي الملفات والطابعات مع الحفاظ علـــي الاداء الامثل للمستخدمين .
- موقع مركزي لموارد الشبكة Resources .
- توزيع مهام المعالجة Processing علي اجهزة الشبكة .

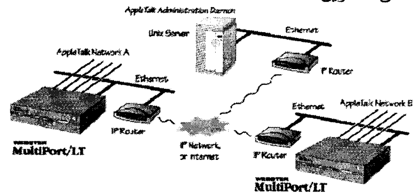


وفي النهاية نلاحظ ان احتياجات او متطلبات شبكات الخادم العميل Server–Client اكبر من متطلبات شبكات الند للند Peer to Peer ولذلك فان تكلفتها اكبر .

شبكات AppleTalk

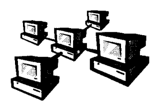
اشتهرت شبكات AppleTalk باسم اخر وهو LocalTalk وتشتخدم شبكات LocalTalk الاسلاك الضوئية Fiber Optic والاسلاك الملتوية بنوعيها STP و UTP واقصي طول للسلك هو 300 متر.
ويمكن تجميع مجموعة من شبكات LocalTalk الصغيرة لتكوين شبكة واحدة كبيرة ويستخدم في ذلك ما يسمي بالمناطق Zones فكل شبكة صغيرة متصلة بغيرها من الشبكات تكون معرفة باسم نطاق خاص بها Zone Name .

وكل جهاز كمبيوتر علي شبكة AppleTalk يحتاج الي عنوان الكتروني خاص به يقوم جهاز الكمبيوتر باختياره عشوائيا من خلال مجموعة من العناوين المتاحة.



وبعد .. عزيزى القارىء فقد تعرفت – بدون تعقيد – على أهـــم أنـــواع الشبكات وألقيت نظرة سريعة بل سريعة جدا على مميزات تلـــك الأنواع المختلفة من الشبكات .

أما الآن فقد حان الوقت لنظرة أشمل واعمـــق وهـــو ماســـوف نتعرض له فى الفصول التالية .



الفصل الثانى

التراكيب البنائية الأساسية للشبكات

Standard Network Topologies

التراكيب البنائية الاساسية للشبكات
Standard Network Topologies

يشير مصطلح Topology الي الطريقة التي يتم بها توصيل أجهزة الكمبيوتر ببعضها البعض ونوع الأسلاك المستخدمة ومكونات الشبكة الأخري ، أو بمعني آخر التصميم المستخدم في إنشاء الشبكة Physical Layout Design . وعند اختيار تصميم معين للشبكة يجب مراعاة الاتي :

1. نوع بطاقة الشبكة المستخدمة في الاجهزة .
2. نوع اسلاك او كابلات التوصيل Cables .
3. موصلات الاسلاك Cable Connectors .

تصميمات الشبكات المحلية LAN

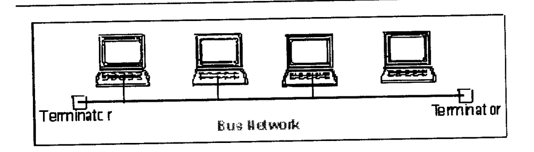
تنقسم الشبكات المحلية الى ثلاثة تصميمات أساسية وهي :

1. الناقل Bus .
2. النجمة Star .
3. الحلقة Ring .

وسوف نشرح بالتفصيل في السطور التالية مواصفات كل تصميم من تلك التصميمات الثلاثة ومميزات وعيوب كل نوع :

تصميم الشبكة من النوع الناقل Bus

يعد هذا التصميم هو الأبسط والأكثر استخداما في الشبكات المحلية، ويعتمد علي توصيل اجهزة الكمبيوتر في صف واحد علي طول سلك توصيل واحد Cable يسمي Segment أو قسم .



ويتم إرسال البيانات علي الشبكة علي شــكل اشــارات كهربيــة Signals الي كل اجهزة الكمبيوتر الموصلة بالشبكة ، ويقوم الكمبيــوتر الذي يتوافق عنوانه مع العنوان الموجود مع الاشــارة باســتقبال البيانــات المرسلة ، وفي حالة قيام جهازي كمبيوتر بارسال بيانات في نفس الوقــت يحدث ما يعرف بالتصادم Collision . ومن العوامل التي تؤثر على أداء الشبكات من نوع الناقل Bus الآتى :

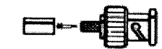
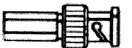
- عدد أجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة .
- نوعية البرامج المستخدمة علي الشبكة .
- المسافة بين الاجهزة .
- سرعة نقل البيانات عبر الشبكة .

استخدام المنهى Terminator

عند إرسال إشارة البيانات علي الشبكة فان الإشارة تنتقل من بداية السلك إلي نهايته ، وإذا لم يتم مقاطعة الإشارة من أحد اجهــزة الكمبيــوتر الموصلة علي الشبكة فإن الإشارة تظل ترتد مجيئاً وذهاباً علي طول السلك مما يمنع الاجهزة الأخري من إرسال إشاراتها ، لذلك يجب إيقــاف تلــك الإشارة بعد وصولها الي العنوان المطلوب علي الجهــاز المرســل اليــه

البيانات ، ولتنفيذ ذلك يتم استخدام مايسمي بالمنهي Terminator والـــذي يقوم بامتصاص الاشارة ، ويتم وضعه علي كل طرف من أطراف الـــسلك كما يتم توصيله بكل جهاز كمبيوتر علي الشبكة.

والشكل التالي يوضح صور لأنواع المنهي Terminator :

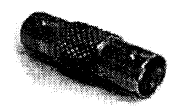



توسيع شبكات الناقل Bus

في حالة الرغبة في توسيع الشبكة وزيـــادة عـــدد اجهـــزة الكمبيـــوتر الموصلة بها نقوم أولا بتمديد السلك او إطالته ، ولتنفيذ ذلك نحتـــاج الـــي المكونات الاتية:

1. **وصلة ماسورة Barrel Connector**

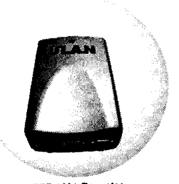
ووظيفتها توصيل قطعتين من السلك معا لتكوين سلك اطول .



2. **مكرر الاشارات Repeater**

ونظرا لزيادة طول السلك الخاص بالشبكة يؤدي ذلك الي اضعاف الاشارة المرسلة عبر الشبكة ، وكلما زاد طول السلك زاد ضعف الاشـــارة وهنا يأتي دور المكرر Repeater ، ووظيفة هذا الجزء هو انعاش وتقوية الاشارة واعادة ارسالها من جديد عبر ناقل الشبكة وقد يحتاج الامـــر الـــي

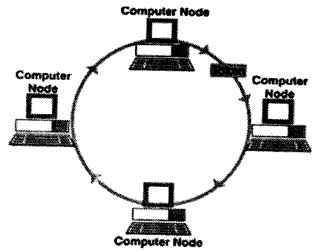
استخدام عدد من مكررات الاشارة Repeaters كلما زاد طول السلك عبر الشبكة



IEEE 1394 Repeater

تصميم الشبكة المحلية من نوع الحلقة Token Ring

يقوم تصميم هذا النوع من الشبكات علـــي فكــرة ربــط أجهــزة الكمبيوتر علي شكل حلقة أو دائرة من السلك Ring بدون نهايات توقــف Termniators حيث تتناقل الاشارة علي مدار الحلقة في اتجاه واحد وتمر من خلال كل جهاز علي الشبكة ويقوم كل جهاز بـــدور مكـــرر الاشـــارة Repeater حيث يستقبل الاشارة ويقويها ويعيد بثها عبـــر الـــشبكة الـــى الكمبيوتر التالي في الحلقة وهكذا .



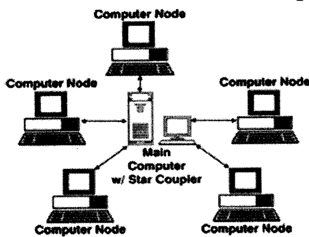
ويطلق علي هذه التقنية المستخدمة في بث البيانات علي شبكات الحلقة اسم Token Passing أوتقنية تمرير الاشارة حيث يتم تمرير تيار البيانات المسمي Token عبر الشبكة من جهاز كمبيوتر الي الاخر وحتي يتسني لجهاز كمبيوتر ارسال بياناته فانه ينتظر حتي يتسلم اشارة حرة Free Token فيضيف إليها بياناته وعنوانه الالكتروني الذي يحدد وجهة ارسال البيانات إلى الكمبيوتر المستقبل ثم يعيد بث الاشارة حول الحلقة حتي تصل الي الكمبيوتر المستقبل والموجود عنوانه داخل الاشارة وهكذا .

وتعد وسيلة إرسال البيانات Token Passing وسيلة سريعة حيث تنتقل الإشارة من جهاز الي آخر بسرعة عالية جدا حتي في وجود عدد كبير من الاجهزة علي الشبكة .

ومن عيوب هذا النوع من الشبكات انه اذا توقف احد اجهزة الكمبيوتر علي الشبكة يؤدي ذلك الي توقف الشبكة ككل نظرا لعدم استخدام نظام الانهاء Terminator .

تصميم الشبكات المحلية من النوع النجمة Star

تتكون الشبكات المحلية من النوع النجمي Star من مجموعة مـــن اجهزة الكمبيوتر المربوطة بجهاز مركزي يطلق عليــة اســم المحــور أو المجمع Hub ، ويتم انتقال الاشارة من الكمبيوتر المرسل للبيانـــات الـــي الجهاز المركزي Hub والذي يقوم بدوره بتوصيلها الـــي بـــاقي اجهـــزة الشبكة، ونظام التوصيل الي Hub يعزل كل سلك مـــن اســـلاك اجهـــزة الكمبيوتر الموصلة بالشبكة عن الاخر ، وبالتالي في حالة توقف أي جهـــاز عن العمل فلن يؤثر ذلك علي باقي اجهزة الشبكة أو يـــؤدي الـــي توقـــف الشبكة عن العمل .



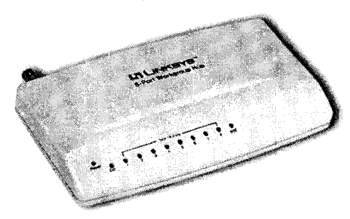
ومن ذلك نلاحظ أن هذا التصميم يسمح بحريـــة تحويـــل أو نقـــل الأجهزة من أماكنها وإجراء الإصلاح والصيانة لها دون توقف الشبكة عن العمل ، ولكن من عيوب هذا التصميم تكلفته المرتفعة نظراً لكثـــرة عـــدد الاسلاك المستخدمة بالاضافة الي الجهاز المجمع Hub.

انواع المجمعات Hubs

تنقسم المجمعات الي ثلاثة انواع رئيسية :

1. **مجمع نشط : Active Hub**

وهي مجمعات لديها المقدرة علي تقوية الاشارات واعادة بثها علي الشبكة مثل مكررات الاشارة Repeaters ويحتوي المجمع علي 8 الى 12 مخرج لاتصال اجهزة الكمبيوتر بها.

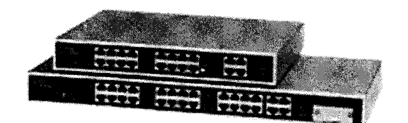


2. **المجمعات الخاملة Passive Hub**

وهي مجمعات تعمل كنقاط اتـصال ولاتقـوم بتقويـة او توليـد الاشارات ولا تحتاج الي طاقة كهربية.

3. **المجمعات المهجنة Hybrid Hub**

وتستخدم المجمعات المهجنة لتوسيع الشبكة وذلك بتركيب اكثر من مجمع واحد وهي متوافقة مع انواع مختلفة من الاسلاك.



مميزات المجمعات Hubs

تتوفر في المجمعات عدة مميزات نلخصها فيما يلي:

أ. تستخدم منافذ متنوعة تتوافق مع انواع مختلفة من الأسلاك .

ب. تسمح بتوسيع الشبكة وتغيير مواقع الاجهزة دون تعطل الشبكة .

ج. المراقبة المركزية لنشاط الشبكة .

د. امكانية فصل الاجهزة المسببة للمشاكل عن الشبكة .

ه. تحتوي المجمعات علي معالج داخلي Processor خاص يستخدم في عد حزم البيانات الماره من خلاله .

و. اكتشاف الاخطاء في حزم البيانات .

وبعد أن انتهينا من معرفة التراكيب البنائية الأساسية للشبكات ننتقل الآن إلى الفضل التالى لنتعرف على اهم أنواع الشبكات ألا وهى شبكات اثرنت Ethernet .



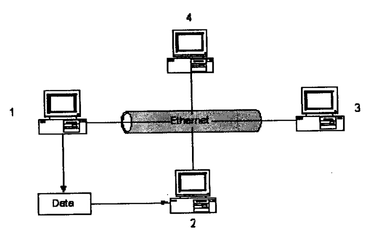


الفصل الثالث

شبكات Ethernet

شبكات Ethernet

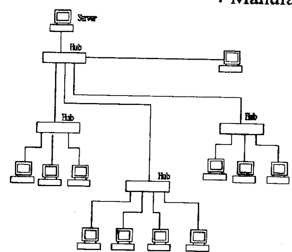
تعتبر شبكات اثرنت Ethernet من اشهر انواع الــشبكات وهـــي احد تصميمات الشبكات المحلية LAN ، ويستخدم هذا النوع من الــشبكات طريقة أو تقنية خاصة تتيح لأجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة من ارســـال بياناتها ، وتسمي تلك الطريقة تحسس الناقل متعدد الوصول مـــع اكتــشاف التـــصادم Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) ، وفي هذه الطريقة يقوم جهاز الكمبيوتر بمراقبة الشبكة ولا يقـــوم بارســـال الاشارة إلا عندما يجد ان السلك غير مشغول باشارة .



وتبلغ سرعة نقل البيانات في شبكات Ethernet 10 ميجابت فـــي الثانية والانواع الحديثة يمكنها نقل البيانات بسرعة تصل الي 100 ميجابت في الثانية ، أما في الانواع الاحدث والمتاحة حاليا قد تصل الـــسرعة إلـــي 1 جيجابت في الثانية ، وهذه السرعات العالية اساسية في حالة الرغبة في تبادل البيانات لبعض التطبيقات التي تحتاج الي سرعة كبيرة مثل :

- برامج التصميم Computer Aided Design CAD .

- برامج التصنيع الكمبيوترية CAM Computer Aided Manufacturing .



هذا وقد تم تطوير مقياسين لشبكات Ethernet يـدعمان سـرعة 100 ميجابت في الثانية هما : 100BaseVG- Any LAN Ethernet و 100BaseX Ethernet (Fast Ethernet) وكلا النوعان متوافقـان مـع نظام التوصيل 10BaseT مما يسمح بتحديث شبكات 10BaseT.

شبكات 100BaseVG (Voice Grade) AnlyLAN

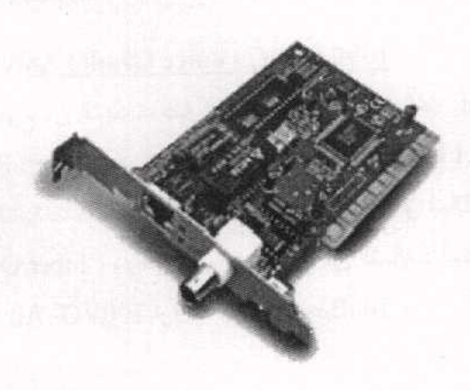
هذا النوع من الشبكات عبارة عن دمج لكل من شبكات Ethernet وشبكات Token Ring وهي من تطـوير شـركة Hewlet Packard ، وتستخدم تلك الشبكات الاسلاك الملتوية Twisted Pair أو أسلاك الألياف الضوئية Fiber Optic ، ويطلق علي هذا النوع من الشبكات أسماء متعددة مثل : 100VG- AnyLAN اوVG او 100BaseVG .

شبكات 100BaseX Ethernet (Fast Ethernet)

ويندرج تحت هذا النوع من الشبكات ثلاثة أنواع رئيسية :

1. 100BaseT4 وهي شبكات يستخدم فيها أربعة ازواج من الأسلاك من النوع الملتوي غير المحمي UTP .
2. 100BaseTX ويستخدم فيها زوجين من الاسلاك من الملتوي المحمي STP أو النوع الغير محمي UTP .
3. 100BaseFX وفي هذا النوع يستخدم سلكان من الاليا ف البصرية .

وتعتمد شبكات Ethernet تقنية البث الرقمي للبيانات Baseband. ويقوم جهاز الكمبيوتر المتصل بشبكة Ethernet باستخدام ما يعرف بمتحكم شبكة الاثرنت Ethernet Network Controller وذلك لمعرفة ما اذا كان سلك الشبكة خاليا من الاشارات أم لا ، وهذا الجهاز موجود على بطاقة الشبكة Network Card المركبة داخل جهاز الكمبيوتر .



اساسيات التشبيك لشبكة اثرنت Ethernet

يوجد أربعة أنواع اساسية لطرق التشبيك بالنسبة لشبكات اثرنت وهي كالاتي:

1. النوع (Twisted Pair) 10BaseT
2. النوع (Thin Coaxial) 10Base2
3. النوع (Thick Coaxial) 10Base5
4. النوع (Fiber Optic) 10BaseF

ولنستعرض معا معني الأقسام المستخدمة في تسمية الأنواع الاربعة :

- القسم الاول وهو الرقم 10 وهو يشير الي معدل سرعة نقل البيانات مقاسا بالميجابت في الثانية .
- القسم الثاني وهو كلمة Base وتشير الي طريقة الارسال المستخدمة هل هي من نوع النطاق الاساسي **Baseband** أم من النطاق الموسع Broadband ، وسوف نتعرض بالشرح ان شاء الله لمعني النطاق في الفصل الخاص بأنواع أسلاك الشبكات وخصائصها .
- القسم الثالث وهو الرقم الذي اذا ضرب في 100 فانه يشير الي الطول الأقصى بالمتر الذي يمكن أن يصل اليه أي قسم منفصل من سلك الشبكة والذي يطلق علية **Segment** .

وعلي ذلك يكون النوع 10Base يشير الي شبكة سرعة نقل البيانات فيها 10 ميجابت في الثانية وتستخدم اشارة من النوع Baseband وطول أي قسم من السلك لايتجاوز 200 متر .

أما في الأنواع 10BaseT و 10BaseF فطول السلك غيـــر محـــدد ويحدد بدلا من ذلك نوع السلك المستخدم ففـــي النـــوع 10BaseT يـــشير خرف T الي Twisted Pair بينما يشير الحرف F في النوع 10BaseF الي Fiber Optic .

وينقسم إطار حزمة البيانات في شبكة اثرنت Ethernet إلى الأقسام الآتية:

1. المقدمة Preamble Section وهو يحدد بداية حزمة البيانات .
2. قسم المصدر والوجهة Source and Destination ويحتوي علي عنوان الكمبيوتر المرسل والكمبيوتر المستقبل للبيانات .
3. قسم النـــوع Type Section ويحـــدد البروتوكـــول Protocol المستخدم في الشبكة مثل TCP/IP
4. قسم الاختبـــار للزيـــادة أو الـــنقص Cyclical Redundancy Check (CRC) ، ويقوم هذا القسم بفحص وجود أي اخطاء فـــي البيانات المرسلة

انظمة التشغيل التي تعمل مع شبكات اثرنت Ethernet

يمكن لشبكات Ethernet العمل مع اغلب انظمة التشغيل Operating Systems المستخدمة حاليا مثل :

- وندوز NT Workstation – NT Server
- وندوز 2000
- نظام نوفل Novel Netware
- نظام IBM LAN Server
- تظام Micrpsoft LAN Manager

أنواع شبكات اثرنت Ethernet

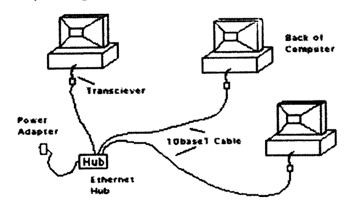
سوف نستعرض في السطور التالية انوع شبكات اثرنت وطريقة عمل كل منها

1. شبكات 10BaseT

وهي عبارة عن شبكات تعمل بسرعة 10 ميجابت في الثانية وتستخدم طريقة ارسال من النوع Baseband ، وتستخدم في التوصيل أسلاك من النوع الملتوي المزدوج Unshielded Twisted Pair UTP ، وطريقة توصيل شبكات 10BaseT هي نفس طريقة توصيل شبكات النجمة Star من حيث أنها متصلة جميعها بنقطة مركزية وهي المجمع Hub ولكنها تعمل بنظام الناقل Bus في إرسال الإشارات وأقصي طول للسلك Segment في شبكات 10BaseT يصل إلى 100 متر واقل طول للسلك بين جهازين علي الشبكة لايقل عن 2.5 متر .

وتعتبر شبكات 10BseT الأكثر انتشاراً بين الانواع المختلفة من شبكات اثرنت Ethernet .

Simple Diagram of a 10baseT Network:



2. شبكات 10Base5 , 10Base2

شبكة 10Base2 هي عبارة عن شبكة Ethernet تعمل بـسرعة 10 ميجابت في الثانية ، وتستخدم نظام ارسـال الاشـارة Baseband ، وتعمل من خلال نظام الناقل Bus ، والسلك المستخدم في توصيل الأجهزة هو السلك المحوري الرقيق Thin Coaxial وأقصي طول للسك المستخدم في هذا النوع من الشبكات هو 200 متر أو بالتحديد 185 متر ، وكل قسم طوله 185 متر ممكن أن يدعم عدد من أجهزة الكمبيوتر يـصل الـي 30 جهاز ، وتتكون شبكة 10Base2 من المكونات الاتية:

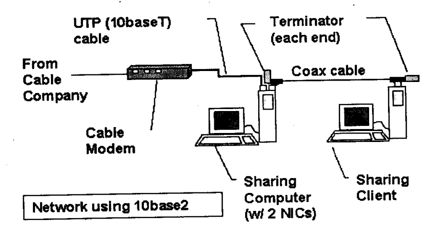
- المرسل والمستقبل للشبكة Tranceiver وهو مركب علي بطاقة الشبكة نفسها .
- السلك المحوري الرقيق This Coaxial Cable .
- وصلات من النوع T Connectors .
- وصلات BNC Barrel Connectors .
- مانعات إرتداد الإشارة BNC Terminators .
- مكررات الإشارة Repeaters .

أما بالنسبة لشبكات 10Base5 فان سرعتها تصل الي 10 ميجابت في الثانية وتستخدم نظام Baseband في الإرسال ويستخدم فيها أسـلاك من النوع المحوري الـسميك Thick Coaxial Cables وأقـصي عـدد للاجهزة التي يمكن توصيلها بكل قسم من اقسام الـشبكة Segment هـو 100 جهاز كمبيوتر واقصي طول للسلك يصل الي 500 متر .

A Simple Diagram of a 3 Computer 10base2 Network:

وفي هذا النوع من شبكات 10Base5 يكون المرسل والمستقبل Transceiver منفصلا عن بطاقة الشبكة وتتميز شبكات 10base5 بعدد من المميزات نلخصها فيما يلي :

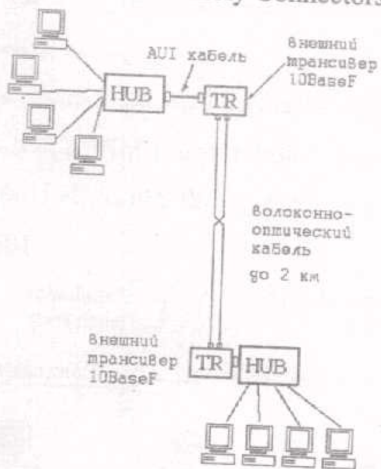
- تتميز هذه الشبكات بمقاومتها الكبيرة للتداخل الناتج عن المجال الكهرومغناطيسي Electromagnetic Interference (EMI) .
- يمكنها العمل علي مسافات اكبر من شبكات 10BaseT وشبكات 10Base2 .



3. شبكات 10BaseF

تعتمد شبكات 10BaseF علي الألياف الضوئية Fiber Optic في توصيل أجهزة الكمبيوتر ببعضها ويصل طول السلك فيها إلي 2 كيلـومتر وهو طول كبير مقارنة بـالأنواع الأخـري ، ومـن مميـزات شـبكات 10BaseF المقاومة الشديدة للتداخل الناتج عن المجال الكهرومغناطيـسي EMI وتتكون شبكات 10BaseF من الاتي :

- سلك بصري Fiber Optic Cable .
- مشابك لتجميع اسلاك الالياف البصرية Sub Miniature Assembly Connectors (SMA)



وبالنسبة لاسلاك الالياف البصرية فيوجد منها نوعان:

1. وحيد النمط Single Mode ويستخدم للاتـصالات بـين مسافات كبيرة .

2. متعدد الانماط Multi mode ويستخدم في بيئة الـشبكات المحلية LAN .

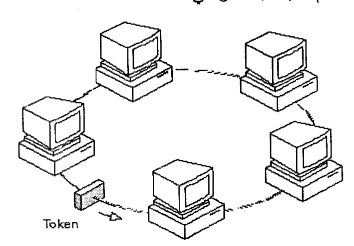
وينقسم نظام شبكات 10BaseF الى ثلاثة أنواع أساسية وهى :

1. النوع 10BasFL والحرفان FL يرمـزان الـي Fiber Link ، وهذا النوع يسمح باستخدام مكررات الاشارة Repeaters لتمديـد الشبكة مع ملاحظة أن طول كل قسم من أقسام أسـلاك الاليـاف البصرية يصل الي 2 كليومتر .
2. النـوع 10BaseFB والحرفـان FB يرمـزان إلـى Fiber Backbone ، وهذا النوع يستخدم لتشكيل العمود الفقري للـشبكة وهو مخصص للتوصيل بين مكررات الإشارة فقـط Repeaters ويسمح هذا النوع بتوصيل 30 مكـرر إشـارة Repeater معـا لتكوين شبكة كبيرة طول كل قسم فيها يصل الي 2 كيلومتر .
3. النوع 10BaseFP وهو مخصص للشبكات المحلية LAN صغيرة الحجم وأطول مسافة ممكنة للفصل بين المجمع Hub والمرسـل والمستقبل Transceiver هي 500 متر ، وهذا النوع يستخدم في بيئة تعاني من التشويش الكهربائي .

شبكات الحلقة Token Ring

تعتبر شبكات الحلقة Token Ring من الشبكات المحليـة LAN وقد ظهرت بداية في عام 1985 ، وهذا النوع يجمع بين خاصـية تمريـر الإشارة Token Passing ، وخاصية التصميم المهجن بين الحلقة والنجمة Hybrid Star/Ring Topolgy وتتميز شبكات الحلقة بالآتي:

1. استخدام الاسلاك المحمية STP .
2. معدل نقل بيانات بين 8 الي 16 ميجابت في الثانية .
3. استخدام تقنية البث الرقمي Baseband .



مراحل دخول جهاز الكمبيوتر الي شبكة Token Ring

في حالة رغبة جهاز كمبيوتر في الانضمام الي الشبكة فانه يمــر بخمس مراحل إذا فشل في إحداها يــتم اســتبعاد الجهــاز عــن الــشبكة ونستعرض تلك المراحل فيما يلي :

المرحلة الاولي : Phase0

ويطلق عليها اسم Lobe Test ، وتتم بقيام بطاقة الشبكة بارســال اشارة من البيانات الي السلك المتصل بجهاز الكمبيوتر ويجب أن تعود تلك الاشارة مرة أخرى الي البطاقة بدون أي تغيير فيها فإذا تمت هذه المرحلة بنجاح فهذا يعني أن أسلاك الشبكة ووصلاتها تعمل بشكل سليم .

المرحلة الثانية : Phase1

في هذه المرحلة تصدر بطاقة الشبكة اشارة لادخال الجهاز الى الشبكة .

المرحلة الثالثة : Phase2

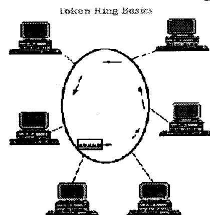
وتقوم بطاقة الشبكة فيها باجراء اختبار العنوان المكرر Duplicate Address Test ، وذلك بان ترسل البطاقة اشارة تحتوي على عنوان المرسل وهو نفسه عنوان المستقبل وذلك للتاكد فيما إذا كان هناك جهاز كمبيوتر آخر علي الشبكة له نفس العنوان .

المرحلة الرابعة: Phase3

في هذه المرحلة تتعرف بطاقة الشبكة علي أقرب جار نشط أعلى الشبكة Nearst Active Upstream Neighbor ، وفى نفس الوقت تعرف نفسها لجارها الاسفل علي الشبكة .

المرحلة الخامسة : Phase4

في هذه المرحلة تقوم بطاقة الشبكة بالاتصال بخادم معطيات الحلقة Ring Parameter Server



اقسام اطار البيانات

يتكون اطار البيانات في شبكة الحلقة Token Ring من عــشرة اقسام نستعرضها فيما يلي :

القسم الاول : وهو بداية الاطار Start Delimiter .

القسم الثاني : وهو التحكم بالوصول Access Control وهو يحدد أولوية الجهاز في المعالجة علي الشبكة وطوله واحد بايت .

القسم الثالث : Frame Control وهو يحدد ما اذا كان الاطار ينتمي الـــي Media Access Control او Logical Access Control .

القسم الرابـــع : وفيه يحـــدد عنـــوان الجهـــاز المـــستقبل Destination Address .

القسم الخامس : وفيه يحدد عنوان الجهاز المرسل Source Address .

القسم السادس : وهو يحدد معلومات التوجيه Routing Information .

القسم السابع : وهو القسم الذي يحتوي علي البيانات Data .

القسم الثامن : وهو اختبار التتابع Frame Check Sequence ، وهـــو يقوم بالتاكد من عدم وجود أي اخطاء في الاطار .

القسم التاسع : ويحدد نهاية الاطار End Delimiter .

القسم العاشر : Frame Status وفيه يحدد ما اذا كان الجهاز المستقبل قد استلم البيانات وتمت عملية نسخ البيانات بنجاح ام لا وهذه المعلومات تعود الي الجهاز المرسل عند عودة الاطار اليه مرة اخري .

وإلى هنا ينتهى هذا الفصل لننتقـــل ســـويا إلـــى الفـــصل التـــالى لنستعرض بالتفصيل الأنواع المختلفة لبطاقات الشبكات Networkcards .

الفصل الرابع

بطاقات الشبكة

Network Cards

بطاقات الشبكة Network Cards

بطاقة الشبكة هي عبارة عن بطاقة يتم تركيبها في جهاز الكمبيوتر فـــي إحـــدى فتحـــات التوســـعة Slots الموجـــودة علـــي اللوحـــة الأم Motherboard ، وتستخدم بطاقة الشبكة في إتـــصال جهـــاز الكمبيـــوتر بالشبكة وبالتالي بباقي أجهزة الكمبيوتر علي الشبكة ، وبعد تركيب البطاقة في مكانها يتم توصيل سلك الشبكة بها ، وتقوم بطاقة الشبكة بالمهام الآتية :

1. تحضير البيانات تمهيدا لبثها إلى الشبكة .
2. ارسال البيانات .
3. تنظيم تدفق البيانات بين الكمبيوتر ووسائط الارسال .
4. ترجمة الاشارات الكهربية الاتية من خلال سلك الشبكة الي Bits يفهمها معالج الكمبيوتر CPU ، وتقوم بالعكس في حالة الارســـال أي تحول البيانات bits الي اشارات كهربية تمهيدا لارسالها عبـــر سلك الشبكة .

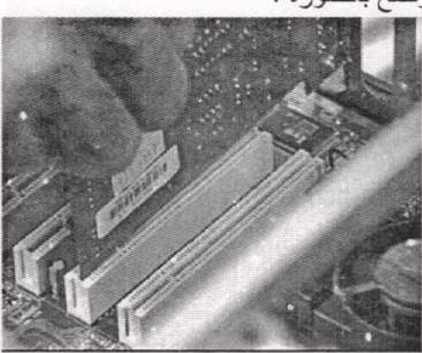
ولكل بطاقة عنوان فريد مكون من 24bit مخـــزن فـــي ذاكـــرة بطاقةالشبكة ROM ، وتقوم البطاقة بارسال هذا العنوان علي الشبكة ممـــا يسمح لاجهزة الكمبيوتر الاخري من التخاطب معها.

كيفية تركيب بطاقة الشبكة في الكمبيوتر

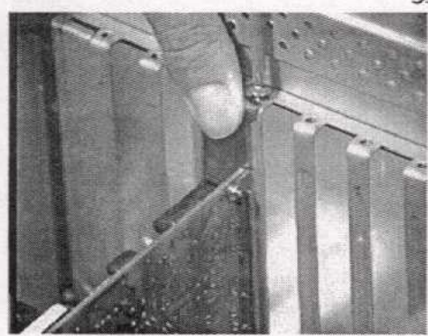
نستعرض فيما يلي الخطوات التي توضح كيفية تركيـــب بطاقـــة الشبكة داخل جهاز الكمبيوتر:

1. قم أولا بفتح حافظة الكمبيوتر Case بعد التاكد من فـــصل ســـلك الكهرباء من مخرج الكهرباء .

2. قم بتركيب بطاقة الشبكة في احدي فتحات التوسعة Slots الموجودة علي اللوحة الام Motherboard لجهاز الكمبيوتر كما هو موضح بالصورة :



3. احكم ربط مسمار البطاقة في مؤخرة الجهاز كم هو موضح بالصورة :



4. اعد غطاء الحافظة الي مكانه ثم اعد توصيل سلك الكهرباء .
5. قم بتشغيل جهاز الكمبيوتر وسوف يتولي نظام تشغيل وندوز مهمة التعرف علي نوع البطاقة ومواصفاتها واعدادها للعمل تلقائيا طالما

ان نوع البطاقة وجهاز الكمبيوتر وكذلك نظام التشغيل يدعمون تقنية ركب وشغل Plug and Play التي تسمح بالتعرف التلقائي علي مكونات الكمبيوتر وملحقاته وتهيئتها للعمل. وهذا هو الشائع حاليا في الاجهزة والبطاقات الحديثة.

تطور خطوط النقل وبطاقات الشبكة

سوف نتحدث في السطور التالية عن تطور خطوط نقل البيانات Bus في اجهزة الكمبيوتر الشخصية ومن ثم تطور بطاقات الشبكة المستخدمة معها بالتبعية ، وتنقسم خطوط نقل البيانات إلى الأنواع الآتية بدأ من الاقدم الي الاحدث :

- النظام الصناعي القياسي Industry Standard Architecture او ما يعرف بنظام ISA . وهذا النظام القديم كان يستخدم مع اجهزة الكمبيوتر IBM من الطراز XT ثم AT ، وهي خطوط نقل بيانات سعة 8 bits او 16 bits وتنقل البيانات بسرعة 8 ميجابت في الثانية .
- خطوط نقل Extended Industry Standard Architecture او ما يطلق عليه اختصارا مصطلح EISA ، وهي خطوط نقل بيانات اكثر تطورا من النوع ISA ، وتعمل علي خطوط سعة 32 bit وبسرعة تصل الي 33 ميجابت في الثانية .
- خطوط النقل Micro Channel Architecture MCA ، وكانت تستخدم مع اجهزة IBM ، وهي خطوط نقل بيانات سعة 32 bit ولكنها كانت اقل انتشارا من النوعين السابقين .

- نظام Peripheral Component Interconnect PCI ، وهـو نظام طورته شركة انتل Intel ويعمل مع خطوط نقل بيانات سعة 32 bit.وتصل سرعته الي 132 bit في الثانية ، وهـذا النظـام الاخير يعمل مع نظام ركب وشغل Plug and Play ، وهو نظام يسمح لجهاز الكمبيوتر بالتعرف علي نوع ومواصـفات البطاقـة وتحديد طلب المقاطعة IRQ الخاص بهـا تلقائيـا ، أي الاعـداد التلقائي للبطاقة بمجرد تركيبها في الجهاز وتشغيله ، وهذا يتطلب ان تكون شريحة BIOS في اللوحة الأم للكمبيوتر تـدعم نظـام Plug and Play كما يجب ان يكون نظام التشغيل ايضا يدعم هذا النظام ، وقد بدأ التعامل بهذا النظام بدأ من نظام وندوز 95 ومـا بعدها من اصدارات وندوز.

أما اذا كانت البطاقة او نظام التشغيل لايدعمان نظام ركب وشغل Plug and Play فيجب عليك ضبط عدة اختيارات قبل ان تصبح البطاقـة قادرة علي العمل ، ونستعرض بعض تلك الاختيارات فيما يلي :

1. تحديد رقم طلب المقاطعة الخاص ببطاقة الـشبكة IRQ (سـوف نتعرض بالشرح للطلبات المقاطعة في الفقرة التالية) وغالبـا مـا يكون IRQ3 او IRQ5 او أي طلب مقاطعة اخر يكون فارغا .
2. تحديد قناة الوصول المباشر للذاكرة DMA Control وهي قنـاة تستخدم في نقل البيانات بين بطاقة الـشبكة وذاكـرة الكمبيـوتر RAM بطريقة مباشرة وبدون تدخل المعالج CPU .

3. تحديد عنوان منفذ الدخل والخرج I/O Port Address ويتم مــن خلاله تحديد القناة التي يتم عن طريقها تــدفق المعلومـــات بــين المعالج ومكونات الكمبيوتر الداخلية ومنها بطاقـــة الـــشبكة هــو 3001030F او 310631F .
4. عنوان بطاقة الشبكة في الذاكرة الرئيسية للكمبيوتر RAM وهـــو موقع محدد في الذاكرة يخصص لبيانات بطاقة الشبكة وهذا الموقع هو D8000 .
5. المرسل والمستقبل Transceiver وتحتوي بطاقة الشبكة علي هذا المكون .

ويمكنك ضبط اعدادات بطاقة الشبكة من خلال لوحة التحكم فـــي نظام وندوز مع ملاحظة ان كل تلك الاختيارات تكون مضبوطة تلقائيـــا اذا كانت بطاقة الشبكة وجهاز الكمبيوتر ونظام التشغيل يدعمون خاصية ركب وشغل Plug and Play كما ذكرنا من قبل .

ملحوظة : جميع اجهزة الكمبيوتر المتاحة حاليا وبطاقات الشبكة وكذلك انظمة التشغيل تدعم نظام ركب وشـــغل Plug and Play ولذلك فلن تحتاج الي ضبط تلك الاعدادات اطلاقا حيث يتم ضبطها تلقائيا كما ذكرنا من قبل.

طلبات المقاطعة Interrupt Requests

المقاطعة هى إشارة الي المعالج للفت انتباهه ، ويـــستجيب المعـــالج لتلك المقاطعة المتولدة برمجيا Software أو فيزائيا Hardware ، وذلك

من خلال شريحة تسمي شريحة حاكم المقاطعة PIC أو programmable Interrupt Controller ، وفي كلا الحالتين يتوقف المعالج عن المهمة الجاري تنفيذها ليقوم بتنفيذ برنامج فرعي مقيم في الذاكرة يسمي برنامج معالج المقاطعة Interrupt Handler ، وبعد الانتهاء من تنفيذ مهمته يستأنف المعالج المعالجة من النقطة التي توقف عنها عند المقاطعة.

وتستطيع بعض الأجهزة كالاسطوانة الصلبة ولوحة المفاتيح ومنافذ الاتصال Ports من توليد إشارات مقاطعة عبر مجموعة محجوزة من خطوط طلبات المقاطعة IRQ ، ويتم مراقبة تلك الخطوط بواسطة حاكم المقاطعة PIC الذي يحدد اسبقيات طلبات المقاطعة ، وتتمع مقاطعة المؤقت الزمنى أو الساعة Clock بأعلي اسبقية وتأخذ طلب المقاطعة الخاص بها الرقم IRQ0 ، ونستعرض فيما يلي أرقام طلبات المقاطعة المستخدمة :

1. طلب المقاطعة IRQ2 او IRQ9 يكون مخصص لبطاقة العرض VGA .
2. طلب المقاطعة IRQ4 مخصص للمخرج علي التوالي COM1 و COM2 .
3. طلب المقاطعة IRQ6 مخصص لمتحكم الاسطوانة المرنة Floppy Disk Controller .
4. طلب المقاطعة IRQ7 مخصص للمخرج علي التوالي Parallel Port .
5. طلب المقاطعة IRQ8 مخصص لساعة الجهاز Real Time Clock .

6. طلب المقاطعة IRQ12 مخصص للفارة Mouse .
7. طلب المقاطعة IRQ13 ومخصص للمعالج الرياضي أو المساعد Co-processor .
8. طلب المقاطعة IRQ14 مخصص لمتحكم الاسطوانة الصلبة Hard Disk Controller .

ويتم ترتيب أولويات طلبات المقاطعة تبعاً لرقم الطلب فالأرقام الصغيرة تكون لها الاولوية الأولي في المعالجة وبالترتيب .

وتحتوي بعض بطاقات الشبكة علي الأنواع الاتية من المستقبل والمرسل Transceiver وربما تحتوي البطاقة علي اكثر من نوع منها :

1. ON Board BNC .
2. ON Board RJ-45 .
3. ON Board AUI .

وإذا كانت البطاقة تحتوي علي أكثر من نوع من الأنواع السابقة وهذا يعنى انها تدعم اكثر من نوع من الاسلاك فنطلق عليها اسم Combo Card ، ويتم تحديد النوع الذي سوف يستخدم تلقائيا إذا كانت البطاقة من النوع الحديث الذي يدعم تقنية ركب وشغل Plug and Play ، أما اذا كانت من الأنواع القديمة فيتم تحديد ذلك من خلال استخدام الجسور Jumpers ، وقد يتطلب الامر أيضا ضبط مجموعة من المفاتيح الصغيرة موجودة علي البطاقة تسمي DIP أو Dual In- Line Package طلب المقاطعة .

العوامل المؤثرة في سرعة بطاقة الشبكة

من أهم العوامل المؤثرة علي سرعة بطاقة الشبكة هو كيفية تبادل البيانات بين الكمبيوتر والبطاقة وطرق تبادل البيانات بين الكمبيوتر وبطاقة الشبكة نستعرضها فيما يلي :

- الادخال والاخراج المبرمج Programmed I/O وفي هذه الطريقة تقوم بطاقة الشبكة بالتحكم في جزء من ذاكرة الكمبيوتر RAM من خلال معالج خاص Processor موجود علي بطاقة الشبكة.
- الوصول المباشر للذاكرة Direct Memory Access وفي هذه التقنية تقوم بطاقة الشبكة بنقل البيانات مباشرة من ذاكرة الكمبيوتر الي ذاكرة البطاقة.
- التحكم في خط النقل Bus Mastering ، وفي هذه الطريقة تقوم بطاقة الشبكة بشكل مؤقت بالتحكم في خطوط نقل البيانات Bus علي اللوحة الام Motherboard لجهاز الكمبيوتر بدون تدخل المعالج CPU ، وتقوم بشكل مباشر بتبادل البيانات بين ذاكرة الكمبيوتر RAM والبطاقة ، والبطاقات من الانواع EISA ، MCA ، PCI تحتوي علي تلك التقنية.
- ذاكرة البطاقة المشتركة Shared Adapter Memory وهذه التقنية تكون فيها بطاقة الشبكة محتوية علي ذاكرة RAM تشارك الكمبيوتر فيها بحيث يقوم معالج الكمبيوتر CPU بالوصول المباشر الي هذه الذاكرة ونقل البيانات بسرعة.

مشكلة عنق الزجاجة

إذا كانت سرعة ناقل البيانات Bus أكبر من سرعة معالجة البطاقة للبيانات فتكون البطاقة عندئذ مسببة لمشكلة تسمي عنق الزجاجة ، ولحـل تلك المشكلة تستخدم البطاقة ذاكرة احتياطية RAM Buffer مركبة علـي البطاقة لتخزين البيانات مؤقتا ، كما تحتوي بطاقة الشبكة علي معالج مركب عليها وتنقسم تلك المعالجات الي نوعين :

1. معالجـات Reduced Instruction Set Computers RISC
   وهذا النوع من المعالجات يستخدم عدد اقل مـن التعليمـات فـي المعالجة لذلك تعد المعاجات من النوع RISC هي الأسرع .
2. معالجـات Complex Instruction Set Computers CISC
   وفي هذا النوع يستخدم عدد معقد وكثير من التعليمات في المعالجة ولذلك فهي بطاقة بطيئة مقارنة بالنوع السابق.

مبادئ ارسال الاشارات علي الشبكة

حتي يتسني لجهازي كمبيوتر الاتصال ببعضهما البعض وتبـادل البيانات بينهما لابد من توفر شرطين أساسين وهما :

- ترجمة البيانات الي اشارات يمكن نقلها بين الجهازين .
- توفر قناة اتصال يستطيع الجهازان من خلالها ارسـال واسـتقبال الاشـارات وهـو مـا يطلـق عليـه اسـم وسـائط الارسـال Transmission Medium ، وتستخدم اجهزة الكمبيوتر الانواع الاتية من الاشارات للاتصال فيما بينها:

1. النبضات الكهربائية Electrical Pulses .

2. موجات الراديو Radio Waves .
3. موجات الميكروويف Microwaves .
4. الاشعة تحت الحمراء Infrared Light .

والخاصية التي تجمع بين كل هذه الانواع المختلفة هي انها تعتبر موجات كهرومغناطيسية Electromagnetic Waves ، وهذا النوع من الموجات يتمتع بالمزايا الاتية:

- يمكن تعديلها والتحكم فيها .
- يمكن من خلالها تمثيل كلا النوعين من الاشارات التماثلية Analog والرقمية Digital .

أما بالنسبة للشبكات اللاسلكية فيستخدم الغلاف الجوي كوسط لإرسال الاشارات بينها ، ويتم إرسال الاشارات في الشبكات اللاسلكية بأحد الوسائل الاتية:

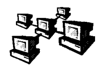
- موجات الراديو Radio Waves .
- موجات الميكروويف Microwaves .
- موجات الاشعة تحت الحمراء Infrared .

وتستخدم الوسائط اللاسلكية في الشبكات المحلية LAN الصغيرة أما في الشبكات الموسعة WAN فتستخدم مجموعة من الوسائط السلكية واللاسلكية معا.

التوهين Attenuation

التوهين Attenuation يعرف بأنه قابلية الموجات الكهرومغناطيسية للضعف والتلاشى خلال الإرسال ، فعند مرور الموجات

الكهرومغناطيسية في وسط الارسال أو الاسلاك يتعرض جزء منهـــا الـــي الامتصاص والتشتت ، كما أن اغلب وســـائط الارســـال لايمكنهـــا عـــزل الموجـــــات الكهرومغناطيـــــسية مـــــن التـــــداخل الكهرومغناطيـــــسي Electromagnetic Interference (EMI) ويحدث هذا التداخل عندما تقوم موجات كهرومغناطيسية غير مرغوبة في التـــأثير علـــي الاشـــارات المنقولة عبر الشبكة ، وعلي ذلك فمن السهل اعتراض موجـــات الـــشبكة والتنصت عليها مما يعرض البيانات الحساسة أو السرية المتداولـــة عبـــر الشبكة للكشف.



الفصل الخامس

أنواع أسلاك الشبكات وخصائصها

انواع اسلاك الشبكات وخصائصها

سوف نستعرض في هذا الفصل انواع اسلاك التوصيل المستخدمة في الشبكات السلكية ، وطرق إرسال الاشارات من خلالها .

بالنسبة للأسلاك المستخدمة في الشبكات فهناك ثلاثة انواع رئيسية منها وهى :

1. الأسلاك المحورية Coaxial Cables .
2. الأسلاك الملتوية الملتفة Twisted Pair .
3. الألياف البصرية Fiber Optic .

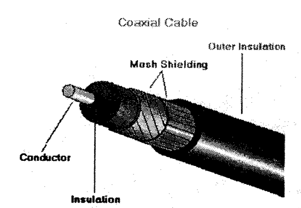
أما بالنسبة لكيفية إرسال الإشارة عبر السلك فهناك طريقتان وهما :

1. نظام ارسال النطاق الأساسي Baseband : وهذا النظام يستخدم الارسال الرقمي للاشارة Digital بواسطة تردد واحد فقط وذلك لأن الإشارة الرقمية تستخدم كامل سعة نطاق البث Bandwidth وتعد شبكات اثرنت Ethernet مثال علي استخدام تقنية ارسال Baseband ، وباستخدام هذه التقنية يمكن لأي جهاز كمبيوتر علي الشبكة إرسال الاشارات في اتجاهين Bidirectional ، ومع زيادة طول السلك فهناك احتمال لحدوث ضعف او توهين للاشارة Attenuation لهذا يستخدم مع شبكات النظام Baseband مكررات الاشارة Repeaters والتي تقوم باستقبال الاشارة وتقويتها ثم إعادة بثها عبر الشبكة .
2. نظام ارسال النطاق الواسع Broadband : وهذا النظام يستخدم الارسال التماثلي للاشارة Analog مع استخدام مدي أوسع

للترددات وهذا يسمح لأكثر من إشارة في استخدام نفس السلك في نفس الوقت ، أما بالنسبة لتدفق الإشارات في نظام Broadband فانه يتم في اتجاه واحد فقط Unidirectional ولحل تلك المشكلة نستخدم سلك ثنائي Dual Cable واحد للإرسال وآخر للاستقبال .
ويتم تقوية الاشارة في أنظمة Broadband فنستخدم أجهزة لتقوية الإشارة التماثلية تسمي المقويات Amplifiers .

السلك المحوري Coaxial Cable

يتكون السلك المحوري من محور من النحاس محاط بمادة عازلة ثم ضفائر معدنية لحماية السلك وأخيرا غطاء خارجي مصنوع من المطاط أو البلاستيك كما هو موضح بالصورة :

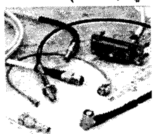


وتنقسم الأسلاك المحورية الي نوعين :

1. السلك المحوري الرقيق Thin ، وهو عبارة عن سلك مرن رقيق قطره 0.6 سم ويستخدم مع شبكات 10Base2 ويوصل مباشرة إلى بطاقة الشبكة .

2. السلك المحوري السميك Thick ، وهو سلك سميك صــلب غيــر مرن يصل قطره الي 1.2 ســم ويــستخدم عــادة مــع شــبكات 10Base5 .

ويستخدم لتوصيل الاسلاك المحورية ببعضها وتوصيلها لأجهــزة لكمبيوتر مشابك خاصة تسمي British Naval Connectors (BNC) .



وتنقسم الأسلاك المحورية إلى نــوعين وفقــاً لتركيــب الغــلاف الخارجي الخاص بها وطبيعة المكان الذي ستركب فيه:

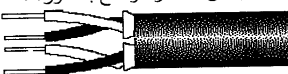
1. النوع PVC Polyvinyl Chloride ، وهذا النوع من الأسلاك يستخدم في الأماكن المفتوحة جيدة التهوية ، ولا يفضل اســتخدامه فى الأماكن المغلقة نظراً لأنه ينتج غازات سامة في حالة نــشوب حريق .
2. النوع Plenum وهو مصنوع من مواد مقاومة للحرائق . ويعتبر النوع Plenum اقل مرونة وأكثــر تكلفــة مــن النــوع PVC

وتستخدم الأسلاك المحورية في الغالب في الآتى:

- نقل الصوت والصورة والبيانات .
- نقل البيانات لمسافات أبعد مما تستطيعه الاسلاك الملتوية TP .
- توفير امن معقول للبيانات .

الأسلاك الملتوية Twisted Pair

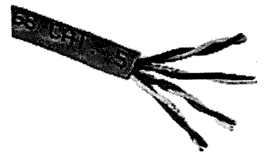
تتكون الأسلاك الملتوية من زوج من الأسلاك النحاسية المعزولـة والملتفة حول بعضها البعض كما هو موضح بالصورة :



وهذا الالتفاف يساعد علي تقليل تاثير التداخل الكهرومغناطيسي ، وتنقسم الاسلاك الملتوية إلى نوعين :

1. **الأسلاك غير المحميــة Unshielded Twisted Pair UTP :**

وتتكون من أسلاك ملتوية داخل غلاف بلاستيك بسيط وتستخدم مع شبكات 10BaseT ولكنها عرضـــة للتـــداخل الكهرومغناطيـــسي وتداخل الاشارات ومن هنا نشأت فكرة استخدام الحماية. والـــشكل التالي يوضح الاسلاك الملتوية الغير محمية :

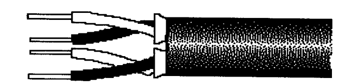


وتنقسم الاسلاك الغير محمية UTP طبقـــا لجمعيـــة الـــصناعات الالكترونية وجمعية صناعات الاتـــصال EIA/TIA أو The Electronic Industries Association and the Telecommunications Industries Association إلى خمس فئات حسب استخدامها وهى:

- **الفئة الاولي** : تستخدم لنقل الصوت فقط ولا يمكنها نقل البيانات .
- **الفئة الثانية** : وتستخدم لنقل البيانات بسرعة 4 ميجابت في الثانية.
- **الفئة الثالثة** : وتستخدم لنقل البيانات بسرعة 10 ميجابت في الثانية .
- **الفئة الرابعة** : وتستخدم لنقل البيانات بسرعة 16 ميجابت في الثانية .
- **الفئة الخامسة** : وتستخدم لنقل البيانات بسرعة 100 ميجابت في الثانية .

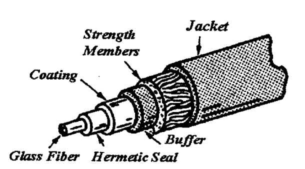
وتتميز أسلاك STP المحمية علي النوع الغير محمى UTP في أنها اقل عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي ويمكنها الارسال لمسافات ابعد.

2. **الاسلاك المحمية Shielded Twisted Pair STP** : وهي عبارة عن زوج من الاسلاك الملتوي كسابقتها ولكنها محمية بطبقة من القصدير ثم بغلاف بلاستيك خارجي وهي تتفوق علي النوع الغير محمي في أنها أولا اقل عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي ، وثانيا يمكنها دعم الإرسال لمسافات أطول ، وثالثا توفر سرعات اكبر في النقل. وفيما يلي شكل يوضح الاسلاك المحمية :



اسلاك الالياف البصرية Fiber Optic

تتكون أسلاك الالياف البصرية من اسطوانة رقيقة من الزجاج بسمك شعرة واحدة تسمى قلب السلك Core ، وتكون مكسوة بطبقة من الزجاج لعكس الضوء عليه ، وتغطي بطبقة لتقويتها ثم غطاء خارجي من البلاستيك للحماية كما هو موضح بالصورة :



وبما أن قلب السلك Core يقوم بنقل الضوء في اتجاه واحد فقط فلابد من استخدام سلكين من الالياف البصرية واحد للارسال والاخر للاستقبال ــ وتتميز اسلاك الالياف البصرية بالاتي :

1. مقاومتها للتداخل الكهرومغناطيسي .
2. معدلات ضعف الاشارة او التوهين منخفضة جدا .
3. سرعة ارسال للبيانات عالية جدا ، بدات بمعدل 100 ميجابت في الثانية ووصلت حاليا الي 200000 ميجابت في الثانية .
4. تمر البيانات داخل الالياف البصرية علي شكل نبضات من الضوء وليس اشارات كهربية مما يتيح مستوي امان مرتفع

ضد التنصت ، ولكن عيب الاسلاك البـــصرية هـــو تكلفتهـــا المرتفعة مقارنة بالاسلاك النحاسية .

والآن بعد ان تعرفنا على الشبكات السلكية تعال معاً مـــن خـــلال الفصل التالى لنتعرف على نوع آخر مـــن الـــشبكات ألا وهـــو الـــشبكات اللاسلكية .



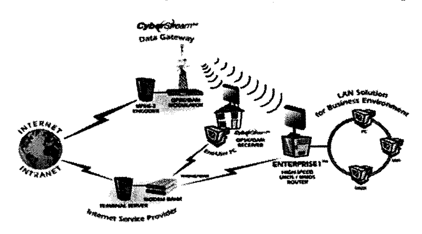
الفصل السادس

الشبكات اللاسلكية

Wireless Networks

الشبكات اللاسلكية Wireless Networks

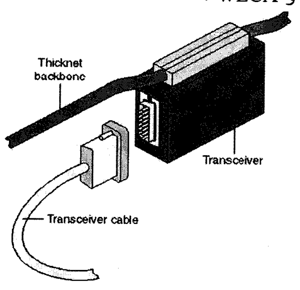
تعتبر الأسلاك في الشبكات السلكية طريقة فعالة لنقل البيانات ولكن نظرا للمشاكل التي تواجه الاسلاك كوسط ارسال نـشأت فكـرة اسـتخدام الشبكات اللاسلكية ، وتعد الشبكات المحليـة اللاسـلكية Wireless LAN حالياً من الخيارات الفعالة في مجال الشبكات ، ويرجع ذلك إلـى التطـور الكبير في التقنيات اللاسلكية وانخفاض أسعار منتجاتها .



وتتشابه الشبكات اللاسلكية مع شبكات الهاتف المحمول من حيـث أن المستخدم يمكنه التنقل بحرية من مكان لآخر ويظل متصلا بالشبكة من خلال جهاز الكمبيوتر المحمول الخاص به ومن مميزات الشبكات اللاسلكية الآتي:

1. توفير الاتصالات في الاماكن المزدحمة .
2. عملية بالنسبة للاشخاص كثيري التنقل .
3. مناسبة في الأماكن النائية المعزولة التي يصعب استخدام الاسلاك فيها .

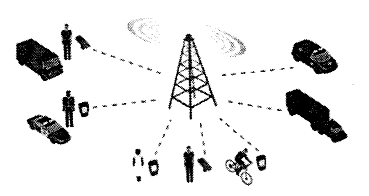
وتشبه محطات العمل اللاسلكية المحطات السلكية مع الإختلاف فى وسط الارسال المستخدم ، ويحتوي كل جهــاز كمبيــوتر فــي الــشبكات اللاسلكية علي بطاقة شبكة لاسلكية مع جهاز مرسل مستقبل Transceiver لاسلكي يقوم باستقبال الاشارات وارسالها الي اجهزة الكمبيوتر المحيطــة، ومن الاجهزة التي تستخدم الشبكات اللاسلكية اجهزة الكمبيوتر المحمولــة واجهزة الكمبيوتر الشخصية والتليفونات المحمولة واجهزة النداء الالــي ، ومن اجل تخفيض تكاليف التقنيات اللاسلكية والعمل علي انتــشارها فقــد اشتركت عدة مؤسسات بجهودها لتوحيد المقــاييس مثــل مؤســسة IEEE ومؤسسة ITU و WECA .



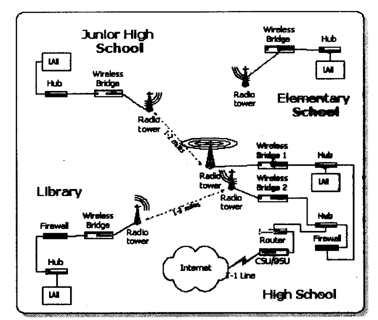
انواع شبكات الاتصال اللاسلكية

تنقسم الشبكات اللاسلكية طبقا للمسافات التي يتم ارسال البيانــات عبرها الي الانواع الاتية:

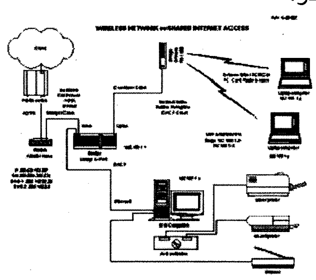
1. **شبكات الاتصال اللاسلكية واسعة النطاق WWAN** : ويوفر هذا النوع من الشبكات للمستخدمين اتصالات لاسلكية عبـــر الـــشبكات العامة البعيدة أو الشبكات الخاصة ويطلق علي تقنية (WWAN) انظمة الجيل الثاني G2 وهي تتضمن GSM Global System for Mobile ونظـــام CDPD Communications Cellular Digital Data ، أما انظمة الجيل الثالث فهي تتبع مقياسا عموميا بالاضافة الي اتاحة امكانية التجول حول العالم .



2. **شبكات WMAN** : تـــستخدم شـــبكات (WMAN) Wireless Metropolitan Area Network في اجراء اتصالات لاســـلكية بين مواقع متعددة مثل عدة مباني مكتبية في مدينة معينة او داخل حرم جامعي او مطار ، وتـــستخدم شـــبكات WMAN موجـــات الرديو او الاشعة تحت الحمراء لنقل البيانات وتوفر هذه الـــشبكات امكانية الوصول الي الانترنت بسرعات عالية.



3. **شبكات الاتصال اللاسلكية المحلية WLAN** : يتيح هذا النوع من الشبكات تاسيس اتصالات لاسلكية داخل منطقة محلية مثل شــركة أو مطار.



وتعمل شـــبكات Wireless Local Area Network WLAN بطريقتين :

- في شبكات WLAN الاساسية يتم اتصال محطات العمل اللاسلكية مع نقاط الوصول اللاسلكي التي تعمل كجـــسر بين محطات العمل والبنية الاساسية للشبكة .
- اما في شبكات WLAN من نوع الند للندPeer to Peer فتسمح لعدة مستخدمين في منطقة محـــدودة مثـــل قاعـــة مؤتمرات تشكيل شبكات اتصال مؤقته فيما بينهم .

المقياس 802.11

في عام 1997 تم التـــصديق علـــي مقيـــاس 802.11 لـــشبكات WLAN والذي يحدد سرعة نقل البيانات من 1 الي 2 ميجابت في الثانية، وبالنسبة للمقياس B802.11 الجديد فيتم نقـــل البيانـــات بـــسرعة قـــدرها 11 ميجابت في الثانية كما يوجد مقياس جديد آخر يقـــوم بنقـــل البيانـــات بسرعة قدرها 54 k bit في الثانية وهو المقياس A802.11 .

ولتوفير الأمان للمقياس 802.11 فقد تم تطوير مجموعة خيـــارات للأمان تشمل خدمات المصادقة والتـــشفير يطلـــق عليهـــا اســـم WEP أو Wired Equivalent Privacy ، وقد استحدثت تلك المعـــايير لحمايـــة شبكات 802.11 من التنصت .

مقياس Open System Interconnection OSI

وقد تم تطوير هذا المقياس من قبل منظمة المقاييس الدوليـة ISO International Standard Organization وتنقسم مقاييس OSI Model إلى سبع طبقات نستعرضها فيما يلي :

1. **الطبقة الاولي :** وتسمي Application وهي مسئولة عن توفير الاتصال بين التطبيقات ونظام OSI بالاضافة الي التحكم بالوصول للشبكة ونقل البيانات وتصحيح الاخطاء .
2. **الطبقة الثانية:** وتسمى Presentation وهي مسئولة عن تشكيل البيانات لتناسب الطبقة الاعلي منها أو الاسفل منها حسب الارسال او الاستقبال كما انها مسئولة عن عملية الترجمة بين البروتوكولات المختلفة .
3. **الطبقة الثالثة :** وتسمى Session وتكون مسئولة عن التعرف علي الاجهزة واسمائها كما تسمح لبرنامجين علي جهازين مختلفين من اجراء اتصال بينهما .
4. **الطبقة الرابعة :** وتسمى Transport وهي طبقة فاصلة بين طبقات المستخدم User Oriented وطبقات الشبكة Network Oriented وهي تقوم بتقسيم البيانات الي اجزاء Segments .
5. **الطبقة الخامسة:** وتسمى Network وهي مسئولة عن اعطاء عناوين للرسائل وترجمة العناوين كما أنها تقوم باختيار أنسب مسار بين الجهاز المرسل والجهاز المستقبل .

6. **الطبقة السادسة :** وتسمى Data Link وتكون مسئولة عن حفـــظ التزامن في ارسال البيانات واستقبالها .
7. **الطبقة السابعة:** وتسمى Physical وهي المسئولة عـــن عمليـــة الارسال للبيانات التي يتم اعدادها في الطبقات العليا .

ولكي تتمكن أي طبقة عليا من الوصول الي الطبقة الاسفل منهـــا فإنها تستخدم عنوان يسمي SAP او Service Access Point .

النظام المفتوح ومصادقة المفاتيح المشتركة

تتيح شبكات 802.11 نوعين من خدمات مصادقة الشبكة وهما :

1. **النظام المفتوح:** وفي هذا النظام تقوم المحطة التي تحتاج المصادقة مع محطة لاسلكية اخري بارسال إطار إدارة مـــصادقة يتـــضمن هوية محطة الارسال وبالمقابل تقوم المحطة المـــستقبلة بارســـال اطار يحدد ما اذا كانت قد تعرفت علي هويـــة محطـــة الارســـال أم لا .
2. **المفتاح المشترك :** في نظام المفتاح المشترك يفترض أن تكون كل محطة لاسلكية قد استقبلت مفتاح مشترك سري عبر قناة مـــستقلة عن قناة الاتصالات الخاصة بالشبكة ، ولاستخدام نظام مـــصادقة المفتاح المشترك يجب ان يتوفر لديك مفتاح شبكة.

مفاتيح شبكة الاتصال

من الممكن أن تحدد مفتاح شبكة خاص بك تلقائياً كما يمكنك تحديد مفتاح بأن تكتبه بنفسك وبالتالي يمكنك تحديد طول المفتاح بـــين 40 bit أو

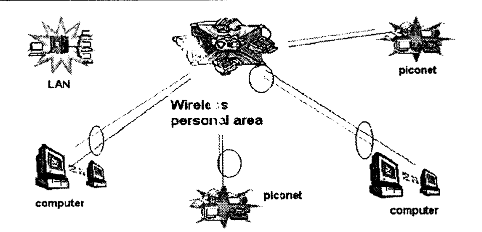
104 bit ، وكذلك فهرس المفتاح (مكان تخزينه) ، وكلما كان المفتاح أطول كلما كان اكثر أمناً .

ويمكن لنظام شبكات 802.11 تكوين محطات لاسلكية حتي أربعة مفاتيح ، وعندما تقوم محطة لاسلكية بارسال رسالة مشفرة باستخدام مفتاح مخزن في فهرس مفاتيح فان الرسالة تشير إلى فهرس المفاتيح الذي تم استخدامه لتشفير الرسالة ومن ثم يمكن لنقطة الوصول أو المحطة اللاسلكية المستقبلة استرداد المفتاح المخزن في فهرس المفاتيح لاستخدامه في فك تشفير الرسالة .

شبكات الاتصال اللاسلكية الشخصية WPAN

تستخدم شبكات WPAN Wireless Personal Area Network في توفير اتصالات لاسلكية لاجهزة مثل الكمبيوتر المحمول أو الهواتف المحمولة أو أجهزة PDA ، وتستخدم شبكات WPAN تقنية Bluetooth التي يستخدم فيها أمواج الراديو Radio Waves أو الاشعة تحت الحمراء Infrared ، وتقنية Bluetooth تستخدم فيها الاشعة الراديوية لنقل البيانات الي مسافات تصل الي 30 قدم ويمكن للبيانات باستخدام هذه التقنية المرور عبر الجدران والحقائب .

أما بالنسبة للاشعة تحت الحمراء Infrared فيتم نقل البيانات فيها وفقاً لمقاييس وبروتوكولات يطلق عليها اسم IrDA وهذه التقنية تقوم بتحديد عنوان الجهاز المستقبل وبدء الاتصال وتحديد سرعة نقل البيانات وتبادل المعلومات بين الاجهزة ثم قطع الاتصال وايقاف التشغيل .



كيفية اجراء الاتصال بالاشعة تحت الحمراء

يتم نقل البيانات بالاشعة تحت الحمـــراء IrDA وفقـــاً لمقـــاييس وبروتوكولات خاصة مصممة لتسمح بتمكين اتـــصال أجهـــزة الكمبيـــوتر ببعضها بمجرد وضع الاجهزة بحيث تشير الي بعضها البعض.

وتوفر الأشعة تحت الحمراء إمكانية نقل الملفات لاسلكيا والطباعة بالاشعة تحت الحمراء IrLPT وكذلك نقل الصور IrTran-P .

يقوم جهاز الكمبيوتر بتكوين ارتباط بينه وبين الجهاز الاخر عـــن طريق الكشف التلقائي بحيث ترسل المحطة الآمرة طلب اتـــصال بـــسرعة تصل الي 9600 بت في الثانية الي الجهاز الاخر ويحتوي هذا الطلب علي عنوان الجهاز المرسل وسرعة نقل البيانات ويقوم الجهاز المستقبل باعـــادة المعلومات التي تتضمن عنوانه وامكانياته الي الجهاز المرسل ، بعد ذلك يتم اتصال الجهازين ببعض وتبدأ عملية نقل البيانات .

ملحوظة : لا يمكن لجهاز اشعة تحت حمراء ارتباط مع اكثر من جهاز اشعة تحت حمراء اخر في نفس الوقت.

اتصالات الاشعة تحت الحمراء المتعددة

يتيح نظام WINSOCK API اتصالات متعددة في نفس الوقت من خلال ارتباط اشعة تحت حمراء واحد IrDA وهذه الميزة تسمح لعدة برامج مختلفة استخدام جهاز اشعة تحت حمراء واحد بحيث يمكنك مثلاً القيام بطباعة مستندات علي آلة طباعة وارسال واستقبال البريد الالكتروني في نفس الوقت .

المهام المستخدم فيها شبكة الاتصال بالاشعة تحت الحمراء

يمكن استخدام شبكة الاتصال بالاشعة تحت الحمراء لتنفيذ مهام متنوعة مثل :

1. اتاحة الدخول الي الانترنت من موقع عام مثل المطار أو الفندق حيث تتوفر مجموعة من الأكشاك توفر منافذ أشعة تحت الحمراء تستخدم في إجراء عملية الاتصال .
2. الوصول الي معلومات مشتركة في كمبيوتر اخر مثل الكمبيوتر المكتبي الموجود بالشركة .

التعامل مع الشبكات اللاسلكية من خلال ويندوز XP

يتيح لك نظام وندوز XP الاختيار بين انواع مختلفة من شبكات الاتصال اللاسلكية نستعرضها فيما يلي:

- **نقطة الوصول** : من خلال شبكات الاتصال اللاسلكية لنقطة الوصول تقوم المحطات اللاسلكية مثل جهاز الكمبيوتر المحمول بالاتصال بنقاط الوصول اللاسلكية والتي تعمل كجسور للربط بين المحطات اللاسلكية .

- **كميوتر الي كمبيوتر:** في هذا النوع من الشبكات تتصل المحطات اللاسلكية ببعضها البعض بطريقة مباشرة بدلاً من استخدام نقــاط الوصول اللاسلكي .
- **شبكات الاتصال اللاسلكية المفضلة :** وفي هذا النوع من الشبكات اللاسلكية يقوم الجهازان أولا بمحاولة الاتصال بــشبكة لاســلكية لنقطة الوصول اذا كانت متوفرة واذا لم تكن هناك شــبكة نقطــة وصول تتم محاولة الاتصال بشبكة لاسلكية كمبيوتر الي كمبيــوتر ويقوم التكوين التلقائي لشبكة الاتصال اللاسلكية بتغيير اعــدادات الشبكة اللاسلكية حسب الحاجة .

تقنيات الارسال في الشبكات اللاسلكية

تستخدم الشبكات اللاسلكية ثلاث تقنيات اساسية في ارسال واســتقبال البيانات في الشبكات اللاسلكية المحلية وهى :

1. **موجات الراديو احادية التردد Single Frequency Radio :**
وهذه التقنية في الاتصال مشابه لشبكات الاذاعة حيث يقوم جهاز الارسال في الكمبيوتر بارسال اشاراته باستخدام تــردد معــين . والاختلاف بين شبكات الراديو وشبكات الاذاعة هو ان شــبكات الكمبيوتر الراديوية تقوم بارسال البيانــات ولــيس الاصــوات ، وتستخدم شبكات الكمبيوتر الراديوية مدي مرتفع من التــرددات يقاس بالجيجاهرتز GHZ .

وأنظمة الارسال الراديوي سهلة التركيب والاعداد ولكــن نظــراً لأنها تعمل باستخدام تردد منخفض فإنها تعاني غالباً من معــدلات تــوهين

عالية ولذلك فلا يمكنها تغطية مساحات كبيرة كما لايمكنها النفاذ من خلال الاجسام عالية الكثافة والمصمته ، وتتراوح سرعة نقل البيانات في الشبكات الراديوية أحادية التردد بين 1 ميجابت الي 10 ميجابت في الثانية .

ومن عيوب تلك الشبكات أنها عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي ويمكن اعتراضها والتجسس عليها بسهولة .

2. **شبكات راديو الطيف الانتشاريSpread Spectrum Radio:**

ويعد هذا النوع من الشبكات الاكثر انتشارا بين الشبكات اللاسلكية. وتستخدم تلك الشبكات عدة ترددات في نفس الوقت لنقل الاشارة مما يقلل من مشاكل الارسال أحادي التردد ، وهناك تقنيتان مستخدمتان في شبكات راديو الطيف الانتشاري هما :

أ. **التتابع المباشر Direct Sequence Modulation :**

وفي هذه التقنية يتم ارسال البيانات مشفرة عبر مجموعة من الترددات في نفس الوقت مع اضافة بعض البيانات المزيفة لتضليل الاجهزة المستقبلة الغير مصرح لها باستقبال تلك البيانات ويطلق عليها اسم Chips وهي الاكثر استخداما من تقنية القفزات الترددية.

ب. **القفزات الترددية Frequency Hopping** : في هذه التقنية تتنقل الاشارات بسرعة من تردد الي اخر علي شكل قفزات ويتم التفاهم بين الجهاز المرسل والجهاز المستقبل علي تنظيم معين للقفزات بين الترددات والفترات الزمنية التي تفصل بين تلك القفزات .

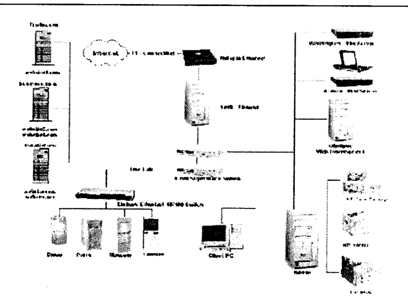
وتتراوح سرعة نقل البيانات في انظمة الطيف الانتـــشاري بـــين 2 و 6 ميجابت في الثانية ، وهذا النوع من الشبكات يكون اقـــل عرضـــة للتداخل أو التجسس من الأنظمة الأخري نظـــرا لاســـتخدامها عـــدد مـــن الترددات المختلفة .

استخدام الضوء في الشبكات اللاسلكية

تستخدم بعض أنواع الشبكات اللاسلكية الضوء في نقل البيانات بين الأجهزة ولنستعرض معا تلك الأنواع :

- **شبكات الاشعة تحت الحمراء Infrared** : يستخدم هذا النوع في الشبكات المحلية LAN الصغيرة الحجم نظراً لأن إشارات الأشعة تحت الحمراء لايمكنها اختراق الجدران أو الاجسام الصلبة كمـــا انها تضعف عند تعرضها لاضاءة شديدة ، ويتراوح مـــدي تـــردد الاشعة تحت الحمراء بين 100 جيجـــاهرتز و 300 جيجـــاهرتز، وتستخدم شبكات الاشعة تحـــت الحمـــراء التقنيـــات الآتيـــة فـــي الارسال :

أ. **تقنية نقطة الي نقطة Point to Point** : وتتطلب هذه التقنية أن يكون كل من الجهاز المرسل والمستقبل علي خـــط مباشـــر بحيث يواجه كل منهما الآخر وقد تصل سرعة نقـــل البيانـــات باستخدام تلك التقنية الي 16 ميجابت في الثانية .



تقنية الارسال المنتشر أو الإذاعي Broadcast : فـــي هـــذه التقنية يتم نشر الأشعة علي مساحة واسعة وتسمح هذه التقنيـــة بحرية أكبر في نقل الاجهزة وتحريكهـــا كمـــا يمكـــن لجهـــاز كمبيوتر واحد الاتصال بأكثر من جهاز في وقت واحـــد أمـــا سرعة نقل البيانات فهي أقل من التقنية الـــسابقة ولا تتجـــاوز 1 ميجابت في الثانية.

ت. **تقنية الارسال العاكس Reflective** : تعتبر تلك التقنية خليط من النوعين السابقين حيث يقوم كل جهاز بارسال الاشارة نحو نقطة معينة Point ويوجد في تلـــك النقطـــة جهـــاز ارســـال Transceiver يقوم باعادة ارســـال الاشـــارة الـــي الجهـــاز المطلوب .





الفصل السابع

الشبكات المحلية الموسعة

LAN Networks

الشبكات المحلية الموسعة

من الممكن توسيع الشبكات المحلية LAN باستخدام احـــدي الطـــرق الاتية :

- التحكم عن بعد Remote Access .
- الاتصال لاسلكيا بشبكات محلية اخري Wireless LAN Bridge
- المحاسبة المحمولة Mobile Computing .

وسوف نستعرض في السطور التالية كل طريقة علي حدة بالتفصيل

التحكم عن بعد Remote Control

التحكم عن بعد يعني امكانية الانضمام الي الشبكة المحليـــة LAN باستخدام خطوط الهاتف من خلال خـــادم اتـــصالات Communication Server ، ويستخدم في ذلك بعض بـــرامج الوصـــول الخاصـــة مثـــل : Novell Netware Remote Console Utility ، ويستخدم في عمليـــة الاتصال عن بعد واحد من البروتوكولات الاتية :

- بروتوكول الانترنت الخطي المتسلـــسل Serial Line Internet (SLIP) Protocol .
- بروتوكول نقطة الي نقطة Point to Point Protocol (PPP) .

وسوف نفرد فصلا خاصا قادما ان شاء الله لشرح البروتوكولات بالتفصيل.

الاتصالات اللاسلكية Wirless LAN Bridge

لاجراء اتصال لاسلكي بين الشبكات المحلية يستخدم جهاز يطلـــق عليه اسم جسر الشبكات المحلية اللاســـلكى Wireless LAN Bridge ،

وهو يستخدم لربط شبكتين محليتين تبعدان عن بعضهما مسافة تصل الـــى 4.8 كيلومتر ، ويستخدم في هذه الجسور وسائط إرسال مثل الأشعة تحـــت الحمـــراء Infrared أو موجـــات راديـــو الطيـــف الانتـــشاري Spread Spectrum .

المحاسبة المحمولة Mobile Computing

تم تطوير تلك التقنية الجديدة لتوفير خدمات يحتاجهـــا مـــستخدمي الكمبيوتر المحمول كالدخول علـــي الانترنـــت وإرســـال رســـائل البريـــد الالكتروني E-MAIL أو الحصول علي ملفات من الـــشبكات الخاصـــة بمؤسساتهم ، وتستخدم بطاقات خاصة يتم تركيبها في أجهزة الكمبيوتر لهذا الغرض ، وتلك البطاقات تخضع لمواصفات الجمعية الدولية لبطاقة ذاكـــرة الكمبيوتر الشخـــصي (PCMCIA) Personal Computer Memory Card International Association ومن أنواع تلك البطاقات :

- FAX MODEM .
- ISDN Adapter .
- Ethernet Card .

ولإجراء عملية الارسال والاستقبال لاشارات الكمبيوتر اللاســـلكية نستخدم احد الانظمة الآتية:

- الشبكات الخلوية Cellulur Networks .
- انظمة الميكروويف Microwave Systems .
- اتصالات الحزم الراديوية Packet Radio Communications.

حزم البيانات Packet

تعتبر حزم البيانات هي الوحدات الأساسية للاتصال عبر الـشبكة والحزمة هي عبارة عن أجزاء صغيرة من البيانات ، وقد نـشأت طريقـة الحزمة من الحاجة الي استعمال الشبكات في تبادل الملفات والبرامج التـي تحتوي غالبا علي كمية ضخمة من البيانات يؤدي ارسالها دفعة واحدة الي ارهاق الشبكة ، والمسئول عن تقسيم البيانات الي حزم في الجهاز المرسل هو نظام تشغيل الشبكة ، وتحتوي الحزمة علي البيانات الاتية:

- **معلومات** : وتمثل الرسائل والملفات المطلوب ارسالها .
- **بيانات تحكم Control Data** : وهي معلومات توجيه وتوقيـت للبيانات وعنوان المرسل والمستقبل .
- **شيفرة تحكـم Session Control Codes** : وتتضمن معلومات لتصحيح الاخطاء Error Correction Codes .

ويمكن توجية الحزمة الواحدة الي اكثر من جهاز كمبيوتر في وقت واحد وهو مايسمي بالعنوان الانتشاري Broadcast Type Address .

ومن مميزات تقسيم البيانات الي حزم صغيرة هو أن باقي أجهـزة الشبكة لايتعين عليها الانتظار لفترة طويلة حتي ينتهي الجهاز المرسل من ارسال بياناته كلها مرة واحدة حيث إن إرسال حزم البيانات يتم بالتنـاوب علي فترات ، وقبل ارسال البيانات يقوم الجهاز المرسل بتقسيمها الي حزم بينما يقوم الجهاز المستقبل بالتقاطها واعادة تجميعها بترتيب معين للحصول علي البيانات الاصلية ، وتحتوي الحزمة علي المعلومات الاتية:

1. عنوان الكمبيوتر المرسل Source .
2. عنوان الكمبيوتر المستقبل Destination .

3. البيانات المرسلة Data .

وتتكون حزمة البيانات من ثلاثة اقسام :

1. **الرأس Header** : ويتكون من إشارة وعنوان الجهاز المرسل وعنوان الجهاز المستقبل وساعة توقيت .
2. **البيانات Data** : وتمثل البيانات التي يتم ارسالها ويتـــراوح مقدارها بين 512 byte و 4kb .
3. **الذيل Tailor** : يحتوي علي جزء خاص بالتحقق من وجـــود الأخطاء يسمى CRC أو Cyclical Redundancy Check

اتصالات الحزم الراديوية Packet Radio Communications

في هذا النظام يتم تقسيم إرسال البيانات الي حزم ، وتتكون الحزمة من الاقسام الاتية :

1. عنوان الجهاز المرسل .
2. عنوان الجهاز المستقبل .
3. معلومات تصحيح الاخطاء Error Correction Information.
4. البيانات المطلوب ارسالها.

وتقوم الأقمار الصناعية بالتقاط تلك الحزم ثم تعيـــد بثهـــا لتـــستقبلها **الاجهزة المطلوبة ، وسرعة نقل البيانات في هذا النظام تتراوح بين 4 kbit في الثانية و 14.2 kbit في الثانية.**

الشبكات الخلوية Cellular Networks

تستخدم الشبكات الخلوية لنقل البيانات لاسلكيا مـــن خـــلال تقنيـــة تسمي تقنية حزم البيانات الرقمية الخلوية CDPD أو Cellular Digital Packet Data ، وهي تقنية يتم أيضا تقسيم البيانات فيها إلى حـــزم يـــتم إرسالها عبر الشبكة الخلوية بين المكالمات الصوتية ، وتصل سرعة نقـــل البيانات في هذا النظام الي 9.8kbit في الثانية .

أنظمة الميكروويف Microwave Systems

يتطلب في هذا النوع من الارسال أن يكون كلا الجهازين المرسل والمستقبل في مواجهة بعضهما البعض ، ويمكن استخدام هذه الطريقة لربط مبنين معا بوضع مستقبل Receiver علي سطح كل مبنى ، ويتكون نظام الميكروويف من الآتى:

1. عدد جهازين Transceiver واحد للارسال وآخر للاستقبال .
2. طبقين Dish لالتقاط الاشارات يوجه كل منهما نحو الآخر .

الوصول عن بعد Remote Access

الوصول عن بعد خدمة تستخدم للانضمام الي شبكة محلية LAN باستخدام خطوط الهاتف من خلال خـــادم اتـــصالات Communication Server . ويستخدم معها بعض برامج الوصول عن بعـــد مثـــل Novell Netware Remote Console Utility ، وفي هذا النظام يعمل المـــودم Modem كبطاقة الشبكة ولكنه أبطأ بكثير من البطاقة .

ومن مميزات الوصول عن بعد الآتي:

1. امكانية استخدام موارد الشبكة بشكل متقطع .

2. الحاجة للدخول الي الشبكة للحصول علي البيانات أثناء السفر .

وتستخدم أنظمة الوصول عن بعد البروتوكولات الآتية لتحقيق الاتصال:

- بروتوكول الانترنت الخطي المتسلسل SLIP Serial Line Internet Protocol .
- بروتوكول نقطة الي نقطة Point to Point Protocol PPP .

هيا بنا الآن إلى الفصل التالى لنتحدث بشىء من التفصيل عن البروتوكولات .



الفصل الثامن

البروتوكولات

Protocols

تعرف البروتوكولات بانهـا عبـارة عـن مجموعـة القـوانين والاجراءات المتفق عليها لاجراء الاتصالات عبر أجهزة الشبكة.

ومجال الشبكات يحتوي علي الكثير من البروتوكـولات المختلفـة التي تعمل سوياً لتمكين الشبكة من أداء دورها في الاتصال .

وتنقسم البروتوكولات الي قسمين رئيسين :

1. **بروتوكـولات الاتـصال Connection Oriented** : وهـي بروتوكولات تقوم باجراء الاتصال المباشر بين أجهـزة الـشبكة ويعد بروتوكول Transmission Control Protocol (TCP) أوضح مثال لتلك البروتوكولات .
2. **بروتوكـولات عديمـة الاتـصال Connectionless** : وهـي بروتوكولات لاتتيح اتصالا مباشراً مـع الكمبيـوتر المـستقبل ، ويعتبر بروتوكول Internet Protocol IP مثالاً لهذا النوع من البروتوكولات .

ويتم تنظيم عمل البروتوكولات المختلفة من خلال عملية تنظيم للمهام يطلق عليها اسم Layring .

ويطلق علي مجموعة البروتوكولات التي تعمـل سـوياً مـصطلح Protocol Stack أو طبقة البروتوكـولات ، كمـا يـستخدم مـصطلح Binding للدلالة علي الطريقة التى يتم بها ربط البروتوكولات في الطبقة Protocol Stack وترتيبها في التشغيل.

وتنقسم البروتوكولات حسب وظائفها إلى ثلاثة اقسام :

1. **بروتوكولات الشبكة Network Protocols** : ومــن امثلتهــا بروتوكول FTP و بروتوكول Telnet .
2. **بروتوكولات النقل Transport Protocols** : مثل بروتوكول TCP و بروتوكول SPX وبروتوكول NETBEUI .
3. **بروتوكولات التطبيقات Applications Protocols** : ومنهــا بروتوكول Novell Netware Care Protocol وبروتوكــول NCP وبروتوكول Server Message Block (SMB) .

وسوف نستعرض فيما يلى شرح لخصائص البروتوكولات شائعة الإستخدام في الشبكات .

بروتوكول التحكم بالارسال/بروتوكول الانترنت TCP/IP

فى الحقيقة أن بروتوكول TCP/IP أو Transmission Control Protocol /Inernet Protocol هــو عبــارة عــن مجموعـــة مـــن البروتوكولات التي تستخدم في توصيل وتوجيه أجهزة الكمبيوتر للــدخول إلى شبكة الانترنت ، والبروتوكول الأول من هذه المجموعة وهــو TCP يكون مسئول عن عملية الاتصال بين اجهزة الكمبيوتر ، بينما البروتوكول الثاني IP هو بروتوكول شبكة مهمته تسليم البيانات فقط فهو المسئول عــن إعادة تجميع حزم البيانات وترتيبها للحصول علي البيانات الاصلية.

كما تحتوي باقــة بروتوكــولات TCP/IP أيــضا علــي مجموعــة البروتوكولات الآتية :

- بروتوكــول(Simple Mail Transfer Protocol (SMTP وهذا البروتوكول مسئول عن ارسال البريد الالكتروني E-MAIL بين الاجهزة .
- بروتوكول File Transefer Protocol (FTP) وهو يستخدم في نسخ الملفات بين اجهزة الشبكة حيث يقوم بالــدخول الـــي جهـــاز الكمبيوتر والتنقل بين المجلدات ومعالجة الملفات .
- بروتوكــول(Simple Network Management (SNMP Protocol وهذا البروتوكول يستخدم فـــي ادارة البيانـــات علـــي الشبكة ويستقبل معلومات عن حدوث مشاكل علي الشبكة .
- بروتوكــول NetBios أو Network Basic Input Output System وهو بروتوكول خـــاص بالبرمجـــة للتطبيقـــات(API) Application Program Interface ، وهو يستخدم مـــن قبـــل المبرمجين لانشاء تطبيقات وبرامج شـــبكية ، هـــذا وقـــد اصـــبح بروتوكول NETBIOS مقياسا اساسيا يستخدم من قبل شـــركات كثيرة لانتاج تطبيقات متوافقة مـــع NETBIOS ، وقـــد انتجـــت شركة ميكروسوفت بروتوكولا متوافقا مـــع NETBIOS يـــسمي NETBEUI او NetBios Extended User Interface ، وهو بروتوكول نقل سريع وفعال وهومناسب للشبكات الصغيرة التـــى يتراوح عدد اجهزة الكمبيوتر فيها بين 20 و 200 جهاز.
- بورتوكول IPX/SPX أو Internetwork Packet Exchange Sequenced Packet Exchange وهو عبارة عـــن مجموعـــة

بروتوكولات تستخدم في شبكات Novell وأهم هذه المجموعة هو بروتوكولان وهما :

- IPX وهو بروتوكول شبكة يقدم خدمات سـريعة وهـو عديم الاتصال Connectionless .
- SPX وهو بروتوكول نقل ويستخدم في التحكم في تـدفق البيانـات بـين الاجهـزة ويمكنـه اكتـشاف الاخطـاء وتصحيحها.

وتتميز تلك الحزمة من البروتوكولات بالسرعة وسهولة الإدارة أما عن عيوبها فهي أنها لايمكنها الاتصال بشبكة الانترنت.

حزمة بروتوكولات DECnet

تم تطوير تلك الحزمة لتكون متوافقة مع شبكات شـركة ديجتـال وهي تستخدم مع الشبكات الآتية :

1. شبكات اثرنت Ethernet .
2. شبكات FDDIMAN .

ومن البروتوكولات الأخرى الشائعة الاستخدام :

1. بروتوكول شركة IBM المستخدم فـي النقـل المـسمي APPC Advanced Program to Program Communication .
2. بروتوكـول XNS او Xerox Network System وهـو بروتوكول مخصص لشبكات Ethernet المحلية من انتاج شـركة Xerox .

3. بروتوكول SMB او Server Message Block وتم تطويره من قبل شركة ميكروسوفت وانتل وشركة IBM والمستخدم للاتصال بجهاز IBM Mainframe أو الطباعة علي طابعة HP الموصلة بالشبكة .

البروتوكولات المستخدمة مع شبكات AppleTalk

سوف نستعرض فيما يلي أهم البروتوكولات المستخدمة في شبكات AppleTalk وطريقة عمل كل منها:

1. بروتوكول Data Delivery Protocol DDP وهذا البروتوكول مسئول عن توصيل حزم البيانات الي اجهـزة الكمبيـوتر علـي الشبكة.
2. بروتوكول Name Binding Protocol NMP وهو مسئول عن تكوين وصيانة قاعدة بيانات الشبكة والتي تحتـوي علـي اسـماء المستخدمين ومواردهم .
3. بروتوكـول Zone Information Protocol ZIP وهـذا البروتوكول مسئول عن ادارة بيانات النطاقات Zones في الشبكة.
4. بروتوكول AppleTalk Echo Protocol AEP ويستخدم هـذا البروتوكول في مراقبة الشبكة وتحديد أى تـأخير فـي وصـول البيانات .
5. بروتوكـول AppleTalk Transfer Protocol ATP وهـو البروتوكول المسئول عن تاكيد وصول البيانات الي وجهتها .

استخدام الموجه Rodirctor

الموجه هو عبارة عن جزء من برنامج شبكة يستخدم في اســتقبال طلبات I/O من الملفات ثم اعادة توجيهها الي خدمات شبكية علــي جهــاز كمبيوتر اخر بنظام مختلف ومن امثلة تلك البرامج :

1. Microsoft Client Service for Netware (CSNW) .
2. Novell Netware Client for NT .

وقد طورت شركة أبل Apple مجموعة من بروتوكولات الإتصال الهدف منها تحقيق الاتصال بين أجهزة ماكنتوش وأجهزة مــن مــصنعين آخرين عبر الشبكة ويطلق علي تلك الحزمة اسم AppleTalk وتتــضمن البروتوكرلات الاتية :

1. AplleTalk Filing Protocol (AFP) ووظيفته الوصول الــي الملفات عن بعد .
2. AppleTalk Transaction Protocol (ATP) وهو مــسئول عن التاكد من وصول البيانات الي وجهتها المقــصودة واعطــاء اشارة بحدوث ذلك .
3. Name Binding Protocol (NBP) وهو عبارة عن بروتوكول نقل واتصال .
4. Datagram Delivery Protocol (DDP) وهذا البروتوكــول مسئول عن نقل البيانات .

اساسيات ومبادئ الوصول لوسائط الارسال

تعرف وسيلة الوصول Access Method بأنها مجموعة القواعد التي تحدد الطريقة التي يستخدمها جهاز الكمبيوتر لوضع بياناته علي وسط الإرسال والتاكد من أن كل الاجهزة الموجودة علي الشبكة يمكنها ارسال واستقبال البيانات بصورة صحيحة .

وحيث انه في معظم الشبكات تتشارك الاجهزة فى سلك واحد عبر الشبكة فانه اذا حاول جهازان وضع بياناتهما علي السلك في وقت واحد فسوف يؤدي ذلك الى حدوث تصادم بين البيانات يؤدي الي تلفها وفقدها ، ولذلك نشأت الحاجة الي ابتكار وسائل وصول خاصة تؤمن ارسال واستقبال البيانات بين اجهزة الكمبيوتر علي الشبكة بنجاح.

ويمكن تقسيم وسائل الوصول إلى نوعان :

1. وسائل التنافس Contention Methods وفي هذه الوسائل تقوم أجهزة الكمبيوتر الموجودة علي الشبكة بالتنافس للوصول إلى وسط الارسال وأول جهاز يتمكن من وضع بياناته علي السلك يكون له حق التحكم فيه .
2. وسائل التحكم Control Methods وفي هذه الوسائل لايستطيع أي جهاز ارسال بياناته الا اذا كان مصرح له بذلك وتتم عملية الارسال وفقا لترتيب محدد لاجهزة الكمبيوتر علي الشبكة .

وسوف نستعرض معا في السطور التالية بعض وسائل الوصول

وسيلة تحسس الناقل متعدد الوصول

مع اكتشاف التصادم CSMA/CD

وفي طريقة تحسس الناقل متعدد الوصول مع اكتـشاف التـصادم Carrier Sense Multiple Access /Collision Detection إذا أراد جهاز كمبيوتر ارسال بياناته فإن عليه أولا تحسس وسط الارسال أو سـلك الشبكة للتاكد من خلوه من الاشارات وفي هذه الحالة يقوم بارسال بياناتـه علي الفور عبر السلك وإلا فعليه الدخول في حالة انتظار Defer Mode ، ولكن تلك الطريقة قد يحدث فيها تصادم وذلك إذا حاول جهازي كمبيـوتر تحسس السلك في لحظة واحدة وبالتالي إرسال بياناتهما معا فهنـا يحـدث التصادم ، وفي حالة حدوث ذلك يتوقف كلا الجهازان عن إرسال البيانـات ويقومان بارسال اشارة إلي باقي أجهزة الشبكة لتنبيهها بحدوث تصادم ثـم يقوم الجهازان بالانتظار لفترة زمنية عشوائية قبل إعادة محاولة الارسـال وبالتالي تقل نـسبة حـدوث التـصادم مـرة أخـري . وتعتبـر وسـيلة CSMA/CD مناسبة للشبكات الصغيرة الحجم

وسيلة تحسس الناقل متعدد الوصول

مع تجنب التصادم CSMA/CA

طريقة تحسس الناقل متعـدد الوصـول مـع تجنـب التـصادم Carrier Sense Muliple Access / Collision Avoidence طريقـة يتم فيها محاولة تجنب التصادم ويتم ذلك بأن يقوم جهاز الكمبيوتر بارسـال اشارة تنبيه تشير إلي أنه يرغب في ارسال بياناته ويطلق عليها إشارة حجز Resevation Burst وهي تعلم باقي أجهزة الشبكة بأن هذا الجهاز علـي وشك إرسال بياناته فعليا مما يقلل من فرصة حدوث التصادم ـــ ولكن هذه

الطريقة أيضا لاتمنع حدوث التصادم كلية حيث أنه من الممكـــن أن يقـــوم جهازان بارسال اشارة الحجز في نفس اللحظة فيحدث التصادم .

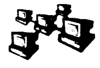
وسيلة تمرير الاشارة Token Passing

في هذه الوسيلة يقوم كل جهاز كمبيوتر بارسال الاشارة مرة واحدة ثم ينتظر دوره في تسلسل معين وبهذه الطريقة تتمكن كل الأجهـــزة مـــن إرسال بياناتها دون احتمال حدوث تصادم ، وهذه الطريقة ممكن استخدامها في شبكات الناقل Bus وشبكات الحلقة Token Ring .

ففي شبكات الناقل Bus يتم تحديد رقم محدد لكل جهـــاز بـــشكل مرتب ترتيباً تنازلياً ويتم تمرير الإشارة من الرقم الكبير إلى الرقم الأصغر منه بالترتيب ، أما في شبكات الحلقة فان الاشارة تنتقل من جهاز كمبيـــوتر إلى الآخر علي مدار الحلقة.

طريقة أولوية الطلب Demand Priority

وهي أحد الوسائل الحديثة وتستخدم مع شبكات Ethernet السريعة وتعد هذه الوسيلة من وسائل التنافس حيث تتنافس الاجهزة في الوصول الي وسط الارسال ولكن دون حدوث تصادم بينها ، وتعتبر هذه الوسيلة الاكثر فاعلية من سابقاتها نظرا لانها تتمتع بنظام تشبيك فريد حيث تستخدم اجهزة الكمبيوتر حزمة مكونة من أربعة أزواج من الأسلاك كل زوج منها يستخدم في إرسال الاشارات ، كما تتميز هذه الطريقة بانها تستخدم نظام المجمعات Hubs لتوجيه الارسال .



الفصل التاسع
مكونات الشبكة الواسعة
WAN

سوف نتناول في هذا الفصل ان شاء الله مكونات الشبكات الواسعة Wide Area Network وهي شبكات تستخدم عادة فـي الـربط بـين الشبكات المحلية LAN التي تبعد عن بعضها بمسافات شاسعة ، وتستخدم شبكات WAN أنواع من الروابط للربط بين الشبكات المحلية LAN تتمثل في الآتى :

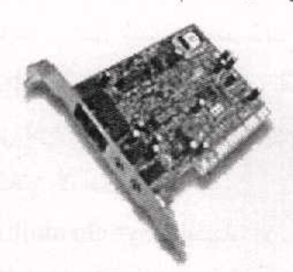
1. موجات الميكروويف Microwave .
2. الاقمار الصناعية Satellites .
3. اسلاك الالياف البصرية Fiber Optic .
4. الاسلاك المحورية Coaxial Cables .

وهناك بعض المكونات التي تستخدم في توسيع الشبكات المحليـة LAN وزيادة قدراتها وسوف نستعرض فيما يلي تلك المكونات بشئ مـن التفصيل .

أجهزة المودم Modems

تتكـــون كلمـــة Modem مـــن مقطعـــين وهمـــا : Modulator – Demodulator وهي وسيلة لتبادل البيانات بين اجهزة الكمبيوتر عبر خطوط الهاتف ، وتتلخص طريقة عمل المودم في أنها تقوم بتحويل اشارات الكمبيوتر الرقمية Digital إلى اشارات تماثلية Analog ثم تنتقل تلك الاشارات التماثلية من خلال خطوط التليفون هذا عند الارسال، أما في الجهاز المستقبل يقوم المودم بعملية عكسية أي يتم تحويل الاشارات التماثلية الي اشارات رقمية مرة اخري يفهمها الكمبيوتر وينقسم المودم إلى نوعين :

- **مودم داخلي Internal** : وهو عبارة عن بطاقة تركـب داخـل جهاز الكمبيوتر في احدي فتحات التوسـعة Expansion Slots الموجودة علي اللوحة الام Motherboard لجهاز الكمبيوتر .



- **مودم خارجي External** : ويكون منفصل عن جهاز الكمبيوتر ويتصل به بواسطة سلك توصيل .



أما بالنسبة لخطوط الهاتف التي يمكن استخدامها مع المودم فهي نوعان :

- **خطوط الهاتف العادية Dial up Network Lines** : وفي هذا النوع يقوم المستخدم بإجراء اتصالا تليفونيا في كل مـرة يرغـب فيها في استخدام المودم .

- **الخطوط المؤجرة** Leased Lines : وهي خطوط تعمـــل علـــي مدار 24 ساعة ولا تحتاج إلى إجراء اتصال تليفوني وهي أســـرع من خطوط الهاتف العادية وأجود .

وتقاس سرعة المودم في نقل البيانات بعدد البت في الثانيـــة bits أو بمقياس يطلق عليه اسم Buad في الثانية ، وتختلف تلك السرعات باختلاف نوع المودم وسعره وهي تتراوح بين 2400 bps و 57000 bps .

وتستخدم المودمات طريقتان لارسال البيانات :

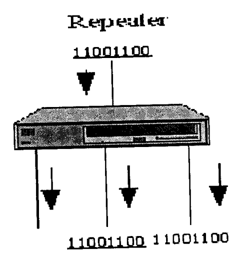
1. **متزامنه Synchronous** : نظـــام الاتـــصالات المتزامنـــة يستخدم نظام توقيت لتنسيق الاتصال بين الجهـــازين المرســـل والمستقبل ، وفي هذا النوع يتم ارسال البيانات في مجموعات من النبضات Bits تـــسمي اطـــارات Frames . وبالنـــسبة للبروتوكولات المستخدمة في هذا النوع من الاتصالات فهى :
   - بروتوكول SDLC او Synchronous Data Link Control .
   - بروتوكول HDLC High Level Data Link Control .
   - بروتوكول BISYNC Binary Synchronous Communications Protocol .

   وتقوم تلك البروتوكولات بالمهام الاتية:
   1. تقسيم البيانات الي اطارات .
   2. فحص المعلومات للتاكد من خلوها من الاخطاء .

أما النوع الثانى وهو المودمات اللامتزامنة فهو الارخـص ثمنـاً وأقل كفائة من النوع الأول .

مكررات الاشارة Repeaters

تستخدم مكررات الاشارة Repeaters كوسيلة لتوسيع الـشبكات المحلية LAN حيث أنها تستقبل الاشارة وتقويها وتعيـد ارسـالها عبـر مسافات طويلة متغلبة في ذلك علي مشكلة التوهين أو الضعف الذي يحدث للاشارة ، ويجب عند استخدام مكررات الاشارة فى توسيع الشبكات المحلية أن تكون كلا الشبكتان تستخدمان نفس البروتوكولات ، وعلي ذلك لا يمكن لمكررات الاشارة توفير اتصال بين شبكات Ethernet وشبكات Token Ring نظراً لاستخدامهما بروتوكولات مختلفة.



الجسور Bridges

الجسر عبارة عن جهاز يستخدم للربط بين الشبكات المحلية LAN لتوسيعها ، وهي وسيلة مشابهة لمكررات الاشارة Repeaters لكنها تتفوق

عليها في انها تقوم باعادة توليد البيانات علي مستوي الحزمة وتـوفر أداء أفضل للشبكة ويمكنها التوصيل بين شبكات ذات تصميمات مختلفـة مثـل شبكات Ethernet مع شبكات Token Ring ، كما يمكنها الـربط بـين شبكات تعمل باستخدام بروتوكولات مختلفة مثـل IPX و TCP و تنقـسم الجسور إلي نوعين :

- جسور داخلية ويتم تركيبها داخل الجهاز الخادم Server .
- جسور خارجية وهي عبارة عن أجهزة مستقلة .

كما تنقسم الجسور حسب طبيعة عملها الي نوعين:

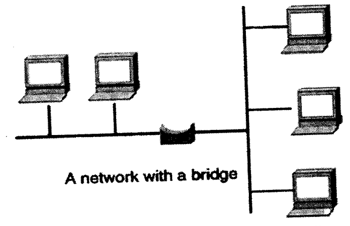
1. جسور محلية Local .
2. جسور بعيدة المدي Remote .



وتقوم الجسور بالربط بين الأسلاك المحوريـة الـسميكة وأيـضا الأسلاك بعيدة المدي كأسلاك الهاتف المؤجرة Leased Lines .

وتتعرف الجسور علي أجهزة الكمبيوتر علي الشبكة بـأن ترسـل رسائل موجهة إلي كل الاجهزة وعندما تقوم الاجهزة بالرد تتعرف الجسور علي عناوين تلك الاجهزة ومواقعها ثم تستخدم تلك المعلومات لانشاء جدول توجيه Routing Table ، وهناك طريقة اخري تستخدمها الجسور للتعرف

علي الاجهزة وهي الكشف علي حزم البيانات المارة بهـا ويقـوم الجـسر بمقارنة عنوان الكمبيوتر المرسل للحزمة مع العناوين المخزنة في جـدول التوجيه Routing Table ، وفي حالة عدم عثور الجسر علي العنوان يقوم بإضافته إلى الجدول وهكذا يتم تحديث الجداول بصفة مستمرة.



A network with a bridge

وتنقسم الشبكات التي ترتبط معا باستخدام الجـسور الـى ثـلاث تصميمات أساسية وهي:

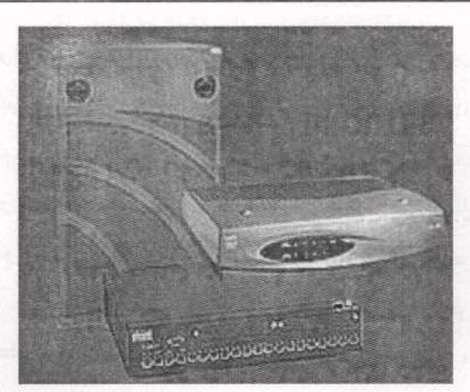
1. **العمود الفقري Backbone** : وفي هذا النوع تكـون الجـسور مرتبطة معاً باستخدام سلك منفصل غالبا ما يكون مـن الاليـاف البصرية Fiber Optic لتوفير السرعة.
2. **المتتالي Cascade** : وفي هذا النوع تتصل أقسام الشبكة المحلية والجسور معا لتكوين خط مستمر ومتتالي .
3. **النجمة Star** : في هذا التصميم تستخدم جسور متعـددة المنافـذ Multiport Bridge للربط بين عدة أسلاك .

ومع استخدام الجسور للشبكات الموسعة WAN قد تحث عمليات تدوير لحزم البيانات عبر الشبكة في حركة لانهائية تؤدي الي تعطل الشبكة وحدوث ما يعرف بالعاصفة الانتشارية Broadcast Storm ولحـل تلـك المشكلة تستخدم الجسور خوارزميات تقوم باكتشاف حلقات التـدوير تلـك وإغلاق المسارات الاضافية بعد تحديد المسار الأفضل واستخدامه من قبـل الجسر وفصل المسارات الاخري ، ومن اهم تلك الخوارزميات المستخدمة لهذا الغرض خوارزمية تسمي STA او Spanning Tree Algorithm .

الموجهات والبوابات Routers and Gateways

يمكن تعريف الموجه Router بأنه جهاز يستخدم لتوسيع الشبكات المحلية وهوقادر علي تحقيـق اتـصال بـين شـبكات ذوات تـصميمات وبروتوكولات مختلفة وهي توفر تحكما أفضل من الجـسور فـي حركـة المرور للبيانات بين الشبكات ، ومن مميزات الموجهات أنها تستطيع الربط بين الشبكات المحلية LAN والشبكات الواسـعة WAN وذلـك بترجمـة بيانات بروتوكول TCP/IP إلى صيغة يفهمها بروتوكول Frame Relay الخاص بالشبكات الواسعة ، ويوجد نوعان من الموجهات :

1. **موجهات ساكنه** ***Static*** : وفيها يقوم مدير الشبكة باعداد جـداول التوجيه والتحكم الخاصة بها .
2. **موجهات ديناميكية** ***Dynamic*** : وهـي تتعـرف تلقائيـا علـي مسارات ووجهات الشبكة .



ويستخدم مع الموجهات مجموعة من خوارزميات (مناهج للحل) Algorithms توجيه تتضمن الاتي:

- خوارزمية Open Shortest Path First OSPF ووظيفتها القيام بالمهام الاتية:
  - التحكم في عملية التوجيه .
  - تمكين الموجهات من الاستجابة السريعة لكل تغيير يحدث في الشبكة .
  - تحتوي علي قاعدة بيانات لتصميمات الشبكات مما يوفر للموجهات معرفة كاملة لكيفية الاتصال بغيرها من الموجهات الاخري علي الشبكة . وتعتبر وهذه الخوارزمية مدعمة من بروتوكول TCP/IP
- خوارزمية Routing Information Protocol RIP وهي مدعمة من البروتوكولات TCP/IP و IPX وهي تعتمد علي حساب المسافات بين الاجهزة علي الشبكة .

- خوارزمية Network Link Services Protocol NLSP .

وتعتبر الموجهات **Routers** أبطأ من الجسور Bridges وذلك لان الموجهات تقوم بعمليات معقدة علي كل حزمة بيانات فعندما تتسلم الموجهات حزم البيانات التي تكون موجهة إلى شبكة بعيدة فإن الموجه الأول يقوم بتوجيه الحزمة إلى الموجه الخاص بتلك الشبكة المطلوب إرسال البيانات اليها ، وعند مرور حزم البيانات من موجه الي آخر يقوم الموجه باستخلاص عنوان المرسل والمستقبل من الحزمة ويقوم بتغيير هيئة الحزمة بشكل يتيح لبروتوكول الشبكة المستقبلة فهمه.

وتشمل عملية تحكم الموجه في حزم البيانات ما ياتي :

1. منع البيانات التالفة من المرور عبر الشبكة .
2. تقليل ازدحام حركة مرور البيانات بين الشبكات .
3. استخدام الموصلات بين الشبكات بكفاءة اكبر من الجسور .

وهناك مجموعة من البروتوكولات التي تعمل مع الموجهات وهي TCP/IP و IPX و OSI و DECnet و XNS و AppleTalk . أما بالنسبة للبروتوكولات التي لاتعمل مع الموجهات فهي NetBIOS و NetBEUI و LAT .

وتتشارك الموجهات مع الموجهات الأخرى علي الشبكة معلومات التوجيه وذلك يتيح لها إعادة التوجيه ، ويقوم الموجه بمراقبة المسارات علي الشبكة وتحديد أقلها إزدحاما لتوجيه حزم البيانات خلاله .

وتستخدم الموجهات جداول التوجيه لتحديد وجهة حزم البيانات ويحتوي جدول التوجيه علي المعلومات الآتية :

1. عناوين الشبكة .
2. المسارات المتاحة بين موجهات الشبكة .
3. تكلفة الارسال عبر المسارات .
4. كيفية الاتصال بالشبكات الاخري .

وتختلف جداول التوجيه المستخدمة من الموجهات عن تلك المستخدمة مع الجسور في أن جداول توجيه الموجهات لا تحتوي علي عناوين كل جهاز علي الشبكة كما هو الحال في جداول توجيه الجسور ولكنها تحتوي فقط علي علي عناوين الشبكات المرتبطة معا.

الفروق بين الجسور والموجهات

يمكن تلخيص الفروق بين الموجهات والجسور في الامور الاتية:

1. الجسور لاتري سوي عنوان الجهاز المرسل والجهاز المستقبل بينما الموجهات لا تعرف بالتحديد اين يقع كل جهاز علي الشبكة ولكنها تعرف عنوان الشبكات المختلفة كما تعرف عناوين الموجهات الاخري المتصلة بالشبكة .
2. تتعرف الجسور علي مسار واحد بين الشبكات بينما تتعرف الموجهات علي جميع المسارات المتاحة لاختيار الانسب منها لتوجيه البيانات.

وهناك جهاز يجمع بين مميزات كل من الجسور والموجهات يطلق عليه اسم BROUTER او Multiprological Router ، ويمكن لهذا الجهاز أن يعمل كموجه مع بروتوكول وكجسر مع البروتوكولات الاخري ، وتتميز Brouter بالاتي:

- يعمل كجسر للسماح بعبور البروتوكولات الغير متوافقة مـــع الموجهات .
- تقوم بتوجيه بروتوكولات محددة قابلة للتوجيه .
- تكلفتها اقل من وكفائتها اكبر من استخدام موجه وجسر معـــا في نفس الوقت .

البوابات Gateway

البوابات Gateways فهي اجهزة تستخدم للـــربط بـــين شـــبكتين تستخدمان بروتوكولات مختلفة ولغات مختلفة وتصميمات مختلفة ، فهـــي تستطيع مثلا ربط شبكات تعمل في بيئات مختلفة مثل خـــادم ونـــدوز NT وشبكة أنظمة IBM ، من امثلة البوابات بوابة البريد الالكتروني E-Mail وهي تقوم بالاتي :

- استقبال الرسالة .
- ترجمة الرسالة الي شكل جديد يمكن للمستقبل استخدامه .
- توجيه الرسالة الي مستقبلها .

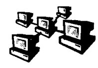
وتتميز البوابات بالمميزات الآتية :

1. تقوم بمهامها بكفاءة عالية .
2. تخفيف الحمل علي باقي الاجهزة .

ومن عيوبها الآتي :

1. التكلفة المرتفعة .
2. بطيئة العمل .
3. ذات مهام محدودة جدا .

وتنقسم البوابات الي نوعين : ساكنة وديناميكية وهي تتعرف فقط علي عنوان الشبكة وليس عنوان الجهاز وتمنع حدوث ما يعرف بعواصف انتشار البيانات Broadcast Storm .



الفصل العاشر
مبادىء الإرسال فى
الشبكات الواسعة

الشبكات الواسعة WAN لكلا نوعيها التماثلية Analog والرقمية Digital مع عرض لمميزات وعيوب كل نوع ، ولنبدا بالحـــديث عـــن الـــشبكات الواسعة التماثلية Analog .

الاتصالات التماثلية

تستخدم أجهزة الكمبيوتر المتاحة حاليا خطوط الهـاتف المتـوفرة للاتصال فيما بينها وتقوم شبكة الهاتف والتي تم تـصميمها اساسـاً لنقـل الصوت ولذلك فهى تستخدم اتصالات تماثلية Analog وعند استخدامها في مجال اتصال أجهزة الكمبيوتر تنشأ الحاجة الـي اسـتخدام جهـاز مـودم Modem يقوم بتحويل اشارات الكمبيوتر الرقمية Digital الي اشـارات تماثلية Analog تستطيع الانتقال عبر خطوط شبكة الهاتف ثم يعاد تحويلها من اشارات تماثلية الي اشارات رقمية Digital مرة اخـري فـي جهـاز الكمبيوتر المستقبل من خلال بطاقة الفاكس Modem .

ويطلق علي هذا النوع مـن الاتـصال باسـتخدام المـودم اسـم Dial Up ، ولكن سرعة نقل البيانات تكون دائما محدودة بسرعة المـودم نفسه والذي لاتتجاوز سرعته 56k كيلوبت في الثانية.

وتقدم شركات خدمات الهاتف أنواع من خطوط الاتصال تتفـاوت في جودتها حسب الغرض من استخدامها ونستعرض فيما يلي بعضها:

1. النوع الاول Type 1 ويقدم الخدمة الصوتية .
2. النوع الثاني Type 2 ويقدم خدمة صوتية مع تحكم بالجودة .
3. النوع الثالث Type 3 يقوم بنقل الصوت وموجات الراديو .
4. النوع الرابع Type 4 يقوم بنقل البيانات بسرعة اقل مـن 1200 بت في الثانية .
5. النوع الخامس Type 5 يقدم خدمة نقل البيانات بسرعة تتجـاوز 1200 بت في الثانية .

6. النوع السادس Type 6 يقدم خدمة نقل الصوت والبيانـــات عبـــر المسافات البعيدة .
7. النوع السابع Type 7 نقل البيانات والصوت عبر خطوط خاصة .
8. النوع الثامن Type 8 بقدم خدمة نقل البيانات والصوت بين اجهزة الكمبيوتر فقط .
9. النوع التاسع Type 9 يقوم بنقل الصوت والفيديو .
10. النوع العاشر Type 10 يقدم استخدام تطبيقات وبرامج خاصة .

الاتصلات الرقمية

تعتبر الخطوط الرقمية هي الأسرع والأكثر أمنا في نقل البيانـــات من الخطوط التماثلية وقد بدأت في الانتشار أكثر من الخطوط التماثلية وقد بدأت في الإنتشار أكثر من الخطوط التماثلية ، وتستخدم الخطوط الرقميـــة تقنية Point to Point وهي عبارة عن خطوط رقمية تؤجر من شـــركات الاتصال لتصل بين الشبكة المرسلة والشبكة المـــستقبلة ويكـــون الارســـال مزدوجا في الاتجاهين في نفس الوقت Fullduplex .

وهذا النوع من الاتصالات الرقمية لايحتاج إلى مـــودم Modem لاجـــراء الاتصال ولكن يتم ارسال البيانات من خلال جـــسر أو موجـــه Router ، وتسمي وحدة خدمة القناة/وحدة خدمة البيانات (CSU/DSU) Unit Data Service Unit Channel Service . وهناك عدة خدمات للاتـــصالات الرقمية يمكن تلخيص اشهرها فى السطور التالية :

- **الخدمة T1** : ويستخدم في هذه الخدمة زوجين مـــن الاســـلاك لتوفير اتصال باتجاهين في نفس الوقت زوج للارســـال وزوج

للاستقبال ، وتعتبر خطوط T1 الاكثر شيوعا بين الخطوط الرقمية، وتلك الخطوط يمكنها نقل الصوت والصورة بالاضافة الي البيانات وتصل سرعة الاتصال في خطوط T1 الي 1.544 ميجابت في الثانية وهي مقسمة الي 24 قناة كل قناة يمكنها نقل البيانات بسرعة تصل الي 64K bit في الثانية ، وتستخدم تلك الخطوط في اليابان والولايات المتحدة وجنوب افريقيا ، وهناك خدمة مشابهة لها تستخدم في باقي دول العالم ويطلق عليها اسم E1 .

- **الخدمة T3** : توفر هذه الخدمة خطوط رقمية الصوت والبيانات بسرعة تتراوح بين 6 و 45 ميجابت في الثانية ، والخط الواحد من خطوط T3 يمكنه أن يحل محل عدة خطوط من النوع T1.
- **الخدمة Switched 56** : تتيح هذه الخدمة سرعة اتصال تصل الي 65k bit في الثانية .

الخطوط المؤجرة

الخطوط المؤجرة هي عبارة عن خطوط PSTN أو Public Switched Telephone Network وتعتبر شبكات PSTN من شبكات الدوائر التبديلية Circuits Switching Network ويتم الاتصال من خلال مركز التبديل Switching Center الذي يقوم بربط طرفي الاتصال .

والخطوط المؤجرة تكون مخصصة فقط للمستخدمين المستاجرين ولا يمكن لغيرهم استخدامها ، ويخصص لهذه الخدمة موارد خاصة ولذلك

فهي مكلفة . والخطوط المؤجرة مفتوحة طوال الوقت وليس هناك حاجـــة لاجراء اتصـال لفتح الخط بين الطرفين في كل مرة Dial Up وهي تـــوفر سرعات اتصال اكبر من خطوط Dial –Up .

دوائر التبديل Circuits Switching

بما أن انظمة الاتصال تقوم على مبدأ توفير اتصال بـــين مرســـل ومستقبل فان علي الشبكة أن تتيح نوع من الربط بين المستخدمين لتـــوفير المكالمات بينهم ويتم ذلك باستخدام مفاتيح تبديل ، وهناك ثلاث طرق لتبديل البيانات Switching Data علي الشبكة نستعرضعها فيما يلي:

1. الوسيلة الاولي ويطلق عليها دوائر التبديل Circuit Switching وهي وسيلة شبيهة بشبكة الهاتف وتتيح هذه الوســيلة خــصائص ومميزات منها :
   - تحويل قيمة المكالمة علي الطرف الاخر .
   - تحويل المكالمات Call Redirect .
   - خاصية المكالمات الواردة فقط Icoming Calls Only.
   - خاصية المكالمات الصادرة فقط Outgoing Calls Only.

ومن عيوب تلك الطريقة أنه مع زيادة حركة المرور علي الـــشبكة تصبح معدلات نقل البيانات بطيئة ، وكذلك إذا كان الكمبيـــوتر المـــستقبل مشغولا فعلي الكمبيوتر المرسل الانتظار لفترة قد تكون طويلة وايضا فعلي الجهازين المرسل والمستقبل استخدام نفس البروتوكولات لاجراء الاتصال بينهما.

نظام تبديل الرسائل Message Switching

يتميز هذا النظام بانه ليس علي الجهازين المرسل والمستقبل ان يكونا في حالة اتصال بينهما في نفس الوقت ولكن يتم نقل الرسائل بينهما في الوقت المناسب لكل منهما ، ولتوضيح ذلك فالنفترض أن جهاز يرغب في ارسال رسالة الي جهاز اخر فيقوم هذا الجهاز بارسال الرسالة فورا عبر الشبكة الي نقطة تبديل ويقوم مفتاح التبديل بالتعرف علي عنوان الجهاز المستقبل ويقوم بالتالي بتوجيه الرسالة الي نقطة التوجيه التالية وهكذا حتي تصل الي الجهاز المستقبل فاذا كان المسار الي نقطة تبديل معينة مشغولا يتم تخزين الرسالة في الذاكرة لحين فراغ المسار ثم يعاد بثها مرة اخري، وفي كل نقطة تبديل ذاكرة يتم الاحتفاظ بداخلها علي نسخة من الرسالة . ولكن العيب الوحيد لهذا النظام في ان المستخدم لايمكنه التحكم في موعد تسليم الرسالة الي الجهاز المستقبل.

نظام تبديل الحزمة Packet Switching

يعد هذا النظام هو الأسرع بين الانظمة السابقة وفي هذا النظام لايتم ارسال الرسالة كوحدة واحدة ولكن يتم تجزئتها إلى حزم صغيرة ثم ارسالها ويقوم الجهاز المستقبل باعادة تجميعها ، ويتم اضافة عنوان المرسل والمستقبل الي كل حزمة ، ومن مميزات هذا النظام انه لايتطلب الامر ان يستخدم كلا الجهازين المرسل والمستقبل نفس السرعة والبروتوكولات بالاضافة الي ان الحزم تشغل المسارات ونقاط التبديل لفترة زمنية قصيرة نظرا لصغر حجمها . والبروتوكول الذي يستخدم في التحكم في تدفق البيانات عبر شبكات Packet Switching يسمي X.25 .

وتـــستخدم شـــبكات هـــذا النظـــام دوائـــر تبـــديل ظاهريـــة Switched Virtual Circuits SVC ، وهي عبارة عن سلـــسلة مـــن الوصلات المنطقية بين الجهازين المرسل والمستقبل ، وهناك نوع آخر من تلك الدوائر الظاهرية يسمي PVC او Permanent Virtual Circuits .



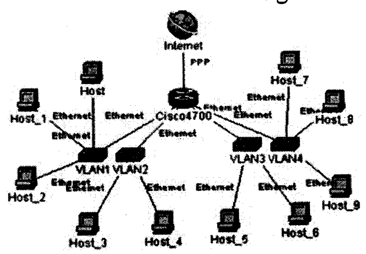
الفصل الحادى عشر
التقنيات المتقدمة
للشبكات الواسعة

مجال اتصالات الشبكات الواسعة WAN من حيث خصائصها ومميزاتهـا وعيوبها .

تقنية الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة ISDN

تعتبـــر شـــبكة الاتـــصالات الرقميـــة للخـــدمات المتكاملـــة Integrated Services Digital Network من الشبكات التي يمكنهـا نقل البيانات رقمياً بين الاجهزة مما يوفر السرعة والكفاءة مقارنة بـشبكات الهاتف وأجهزة المودم ، ويمكن لهذه الشبكات نقـل الـصوت والـصورة والفيديو والبيانات معا ، وتتلخص مميزات نظام ISDN فيما يلي :

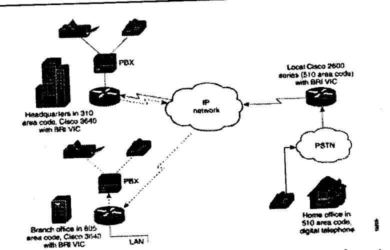
1. توفير خدمة سريعة نظرا لعدم حدوث أخطاء في عملية النقل .
2. سعة النطاق المناسبة .
3. توفير مجموعة من الخدمات في خط واحد مثل الاتصالات الهاتفية واجهزة الانذار والتنبيه وايضا الدخول الي الانترنت بالاضافة الي خدمات الفاكس .



تستطيع شبكة ISDN نقل الصوت والصورة والفيديو فـي نفـس الوقت علي نفس الأسلاك ويتم ذلك باستخدام تقنية تسمي(TDM) Time Division Multiplexing وهي تقنية تتيح توفير مجموعة من الخـدمات في وقت واحد وذلك بتكوين عدة قنوات من خلال الاسلاك بحيث يسمح لكل

قناة استخدام اتصال ISDN ، وتدعم تقنيـــة ISDN واجهتـــان للاتـــصال Access Interface وهما:

1. **واجهة Basic Rate Interface BRI** : تستخدم تلك الواجهـــة في الشركات الصغيرة والمنازل وتتكون من قناتين B و D ويطلق عليها اسم واجهة الوصول 2B+D وتستخدم القناة B فـــي نقـــل البيانات والصوت والفيديو بسرعة تصل الي 64 K bit في الثانية بينما تستخدم القناة D لتوصيل معلومات التحكم بالاتصال وتعمـــل بسرعة 16K bit في الثانية ، ويتم جمع القناتين معا باستخدام مـــا يعرف باسم Bonding للحصول علي سرعة إجمالية تصل إلـــي 128 K bit في الثانية .
2. **واجهة Primary Rate Interface PRI** : وهـــذه الواجهـــة تستخدم في الشركات والمؤسسات الكبري وتتكون مـــن 23 قنـــاة B وقناة D ويطلق عليها واجهة 23B+D ، وكل القنوات بما فيها القناة D تعمل بسرعة 64K bit فـــي الثانيـــة وتـــصل الـــسرعة القصوي للواجهة الي 10536 ميجا بت في الثانية .



ويتم توفير خدمة ISDN من خلال شركات الاتصالات باستخدام الأسلاك الملتوية Twisted Pair ، وتستخدم الخدمة المتوفرة من خلال شركة الاتصالات أربعة أسلاك أي زوجان من الأسلاك الملتوية TP كل زوج منها يمكن تحويله إلي خطين بنظام ISDN وتحتاج خطوط ISDN إلي طاقة كهربية لتشغيلها.

المعدات اللازمة لتوصيل خدمة ISDN

تحتاج خدمة ISDN إلي معدات خاصة لتشغيلها تشمل الاتي:

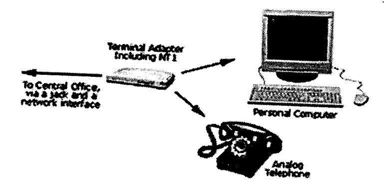
- أجهزة Network Terminal Equipment NT1 وهي تعتبر الواجهة بين العميل وشركة الاتصالات وتكون مسئولة عن :
  - تحويل سلك شركة الاتصالات المزدوج ذو الواجهة U إلي اربع أسلاك ذات واجهة S/T وهي عبارة عن الخط الذي يصل اجهزة المستخدم بجهاز NT1 ويتكون من اربع أسلاك ويدعم عدد 8 اجهزة تعمل بنظام ISDN .
  - توفير الطاقة الكهربائية اللازمة لخطوط ISDN .

o القيام بمهمة Multiplexing .

وتنقسم أجهزة المستخدم لخدمة ISDN مثل الهـاتف والكمبيـوتر واجهزة الفاكس إلي نوعين:

1. ISDN-Ready وهي عبارة عن أجهزة مهيـأة لتوصـيلها مباشرة إلي واجهـة NT1 ويطلـق عليهـا اسـم (TE1) Termination Equipment Type 1 مثـل الهواتـف الرقمية والفاكسات الرقمية .
2. NOT ISDN-Ready وهذا النوع من الاجهزة يحتاج إلـي واجهة خاصة لربطها بجهـاز NT1 ويطلـق عليهـا اسـم Termination Equipment Type 2 (TE2) مثـل أجهزة الفاكس والهاتف التماثلية Analog واجهزة الكمبيوتر.

ويطلق علي واجهة التوصيل بين أجهزة TE2 وخطـوط ISDN اسم Terminal Adapter(TA) ووظيفتها تحويل البروتوكولات بحيـث تسمح الاجهزة الغير متوافقة مع نظام ISDN الاتصال بنظام ISDN ومن امثلتها مودمات ISDN Modems وبطاقات ISDN Cards .



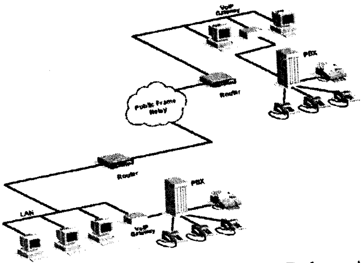
وأجهزة TA إما أن تكون داخلية يتم تركيبها داخل جهاز الكمبيوتر مثل ISDN Cards أو تكون خارجية مثل المودم ISDN Modem .

ومن عيوب خدمة ISDN تكلفتها المرتفعة وسـرعتها أقـل مـن تقنيات الاتصال الرقمية الاخري .

تقنية Frame Relay

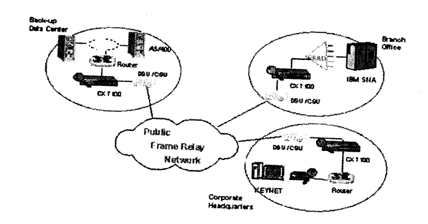
تعتبر هذه التقنية من تقنيات تبديل الحـزم Packet Switching وهي تقنية سريعة وتتميز بالمرونة وهي تتيح اتصالات ذات موثوقية عالية وسريعة جدا ، وتتراوح سرعة نقل البيانات في هذه التقنية بـين 56K bit في الثانية و 45M bit في الثانية ، وتعد تلك التقنيـة مـن التقنيـات ذات الفاعلية الكبيرة نظراً للآتي :

- تمتعها بنظام محكم للتحكم في تدفق البيانات .
- آلية بسيطة لتوجيه البيانات .



وتنقسم شبكات Frame Relay إلي قسمين :

1. **شبكات واسعة عامة** : ويتم توفيرها من قبل شركات الاتصال ويتم تأجير خطوط للمستخدمين الراغبين في هذه الخدمة .
2. **شبكات واسعة خاصة** .



تقنية Asynchronous Transfer Mode : ATM

وتعتبر تلك التقنية من التقنيات المتقدمة ذات سعة نطـــاق عاليـــة ويمكن لهذه التقنية التكيف مع كل الشبكات المحلية LAN وكذلك الشبكات الواسعة WAN ، وسرعة نقل البيانات فيها تتراوح بين 25 ميجابت فـــي الثانية و 1.2 جيجابت في الثانية .

في هذه التقنية يتم ارسال المعلومات علي شكل خلايا Cells كـــل خلية يمكنها أن تحمل اكثر من 53 بايت ويعتبر نقل البيانات بهذه الطريقـــة اكثر كفاءة وفعالية من نقلها علي شكل حزم. وتنقسم الخلية إلي قسمين:

- **المقدمة Header** : وهي مكونة من Byte 5 وتحتـوي علـي العناوين .
- **الحمولة Payload** : وقيمتها 48 byte وتحمل البيانات .

وتتمتع الخلايا بالمزايا الاتية :

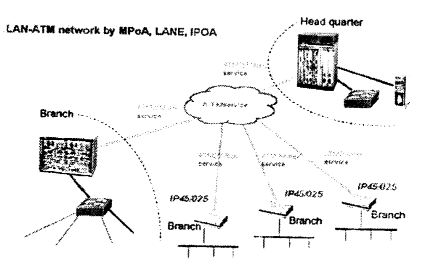
1. يتم فيها استخدام الذاكرات Buffers بشكل افضل .
2. اقل تعقيدا من الإطارات كبيرة الحجم وتعالج بشكل اسرع.
3. الانتقال بشكل أسرع خلال الشبكة .

وتشبه هذه التقنية في عملها تقنية Frame Relay حيث أنها تحتاج إلي توفر مساراً ظاهريا Virtual Path بين الأجهزة المرسلة والأجهـزة المستقبلة .

وحتي يتسني الانضمام إلي شبكة ATM فيلزم توفر الآتى:

- موجهات ومفاتيح Routers–Switches متوافقة مع تقنيـة ATM .
- بطاقات ATM Adapter Cards لربط أجهزة الكمبيـوتر بالشبكة المحلية المتوافقة مع ATM .
- برامج خاصة تسمح للتطبيقات بالعمل من خلال شبكة ATM وذلك باستخدام تقنية تسمي LAN Emulation .

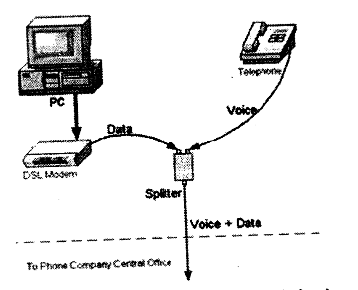
أما من عيوب هذه الطريقة فهو عدم توافقها مع كثير من مكونات الشبكات بالإضافة إلي ان مقاييس ATM لم يتم الاتفاق عليها بشكل كامل.



خدمة Switched Multimegabit Data Service SMDS

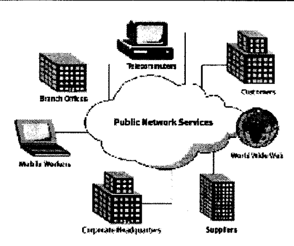
وهي عبارة عن خدمة عالية السرعة لنقل البيانات وتستخدم لتبادل التطبيقات بين الشبكات وهي متوافقة مع تقنية ATM وتتراوح سرعة خدمة SMDS بين 1.544 ميجابت في الثانية و 155.520 ميجابت في الثانية ، وتتكون خدمة SMDS من ثلاثة أقسام :

1. جهاز خاص يسمي Customer Premises Equipment CPE
2. خط مستأجر .
3. توفر شبكة SMDS عامة .



ويستخدم لربط تلك المكونات مجموعة البروتوكولات الاتية:

- بروتوكـول مـسئول عـن الاتـصال يـسمي DXI أو Data Exchange Interface .
- بروتوكول يتيح للشبكة المحلية التعامـل مـع شـبكة SMDS ويسمي SIP أو SMDS Interface Protocol .
- بروتوكول للتحكم بالوصول إلـي الـشبكة يـسمي DQDB Access Protocol .

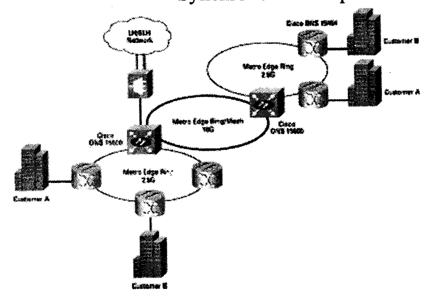


الشبكات البصرية المتزامنة SONET

تقـــوم الـــشبكة البـــصرية المتزامنـــة Synchronous Optical Network بنقل الاشارات عبر أسلاك الأليـــاف البـــصرية Fiber Optic ويتم نقل البيانات بسرعة تتجاوز 1جيجابت في الثانية ، وهي تسمح بنقـــل البيانات والصوت والصورة وتتكون تقنية SONET من أربع طبقات :

1. **الطبقة الأولى :** ويطلق عليها اسم Path وتقوم بتحويل الإشارات غير المتوافقة مع نظام SONET إلي إشارات متوافقة معها .
2. **الطبقة الثانية** Line : وهي مسئولة عن الحفاظ علي التزامن فـــي نقل البيانات .
3. **الطبقة الثالثة Section** : وهي المسئولة عن مراقبـــة الأخطـــاء ونقل البيانات عبر الأسلاك .
4. **الطبقة الرابعة Photonic** : وهي المسئولة عن تحويل الإشارات الكهربية إلي إشارات بصرية .

والسرعة التي يتم بها نقل كل إطار من اطر بيانات SONET هي 51.04 ميجابت في الثانية ، وهي تستخدم بصورة خاصـــة فـــي أمريكـــا واليابان وكوريا الجنوبية أما باقي دول العـــالم فتـــستخدم المقيـــاس SDH أو Synchronous Transport Module .



برامج تشغيل الشبكة Network Drivers

المشغلات Drivers هي عبارة عن مجموعـــة البـــرامج التـــي تستخدم لتعريف الاجهزة الملحقة بالكمبيوتر مثل البطاقات المختلفة Cards ومنها بطاقة الشبكة ، حيث أن كل بطاقة يتـــوفر لهـــا مجموعـــة ملفـــات مشغلات Drivers تحتوي علي مواصفات البطاقة وخصائـــصها وكيفيـــة عملها من خلال نظام التشغيل Operating System المستخدم مع جهـــاز الكمبيوتر .

تلك المشغلات تكون متاحة علي اسطوانات مرنة Floppy Disks أو علي اسطوانات مضغوطة CD تكون مرفقة مع البطاقة ، وفى معظم الاحيان يحتوي نظام التشغيل نفسه مثل نظام وندوز علي ملفات تلك المشغلات .

وكل بطاقة شبكة تستخدم بروتوكولا خاصاً بها للاتصال عبر الشبكة ونظراً لأن انظمة التشغيل OS تدعم بروتوكولات مختلفة فان بطاقة الشبكة بدورها يجب أن تدعم بروتوكولات متعددة ، ولحل هذه المشكلة فقد تم تطوير ما يطلق عليه اسم واجهة مشغل الشبكة Network Driver Interface (NDI) . وتصمم مشغلات الشبكة Drivers لتكون متوافقة مع الواجهات القياسية الاتية :

1. واجهة Open Data-Link Interface ODI وهي واجهة متوافقة مع أنظمة Novell Netware .
2. واجهة Network Driver Interface Specification NDIS وهي واجهة تدعمها شركة مايكروسوفت .

ومهمة هذه الواجهات فصل بطاقة الشبكة عن تفاصيل البروتوكولات المختلفة المستخدمة مع أنظمة تشغيل الشبكات كما تفصل البروتوكولات عن الأنواع المختلفة لبطاقات الشبكة ، وتتمتع واجهة NDIS بالمميزات الآتية :

1. يمكنها التعامل مع اكثر من اتصال أو روابط شبكية في نفس الوقت .
2. تدعم استخدام اكثر من معالج في نفس الوقت .

3. يمكنها التعامل مع عدة بروتوكولات نقل في نفس الوقت ، ويقــوم مشغل NDIS بالمهام الاتية :
- ارسال واستقبال حزم البيانات .
- إدارة بطاقة الشبكة بما يتناسب مع نظام التشغيل .
- تلقي طلبات المقاطعة Interrupts وتشغيل نظام الإدخال والاخراج Input/Output .
- إخطار نظام التشغيل باستقبال البيانات أو الانتهاء من ارسالها .

أمن الشبكات

معظم الشبكات تكون معرضة لمخاطر أمنية قــد تحــدث لهــا ، وسوف نستعرض في السطور التالية بعض تلك المخاطر وكيفيــة الوقايــة منها وحماية البيانات .

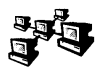
تنظم عمليات الأمن وفقاً لنوع الشبكة ففــي شــبكات النــد للنــد Peer to Peer كل جهاز كمبيوتر يتحكم في أمنه الخاص بينما في شبكات الخادم Server يتحكم الجهاز الخادم Server أو المزود في أمن الشبكة .

والإجراءات التي تستخدم في المحافظة علي أمن الشبكة هي :
1. تشفير البيانات ذات الأهمية .
2. استخدام تصاريح Permissions للمــستخدمين للوصــول إلــي البيانات ومصادر الشبكة Resources .
3. تحديد حقوق للمستخدمين Access Rights للعمليات والانــشطة المسموح لهم بها علي الشبكة .

وبالنسبة للتصاريح Access Rights فهي تخضع لنظامان هما :

- **المشاركة المحمية بكلمة مـــرور Password** : وفـــي هـــذا النظام يتم تحديد كلمة سر لكل موارد الشبكة ويـــتم الوصـــول اليها فقط بادخال كلمة السر الصحيحة ، ويمكن تحديد درجـــة الوصول بحيث تكون للقراءة فقط Read Only أو وصـــول كاملFull Access Rights .
- **تصاريح الوصول Access Rights** : في هذا النظـــام يـــتم تعيين حقوق وتصاريح لكل مستخدم وعند اخال كلمة السر من قبل المستخدم يتعرف نظام التشغيل علي حقوق هذا المستخدم ، ويعتبر هذا النظام اكثر امنا من نظام المشاركة المحمية.

ملحوظة : التصاريح يمكن منحها لمـــستخدم او لمجموعـــة مـــن المستخدمين.





الفصل الثانى عشر
مشاكل الشبكات
وكيفية حلها

نتعرض في هذا الفصل لبعض مشاكل الشبكات وكيفية حـل تلـك المشاكل كما سنتعرف علي طرق الوقاية من حدوثها ، ولنبدأ أولا بالحديث عن طرق الوقاية بما أن الوقاية خير من العلاج كما هو معروف ، ويمكن تلخيص طرق الوقاية في الآتى :

1. مراقبة أداء الشبكة .
2. التخطيط السليم .
3. التدريب الجيد لمستخدمي الشبكة .

كما أن علي مدير الـشبكة Network Administrator القيـام ببعض الاجراءات التي من شانها تقليل حدوث المشاكل نلخصها فيما يلي:

1. التأكد من توفير سعة النطاق المناسبة لحركة مرور البيانـات من خلال الشبكة .
2. اجراء النسخ الاحتياطي الدوري Backup .

كما يجب أن تتضمن اجراءات الوقاية بعض النقاط المهمة منها :

- اتخاذ اجراءات أمنية فعالة وفقا لحجـم الـشبكة ودرجـة حساسية البيانات المتداولة عليها .
- التحديث لبرامج ومشغلات الشبكة بصفة مستمرة .

ومعظم انظمة تشغيل الشبكات تحتوي علي بـرامج لمراقبـة اداء الشبكة واصدار تقارير عن حالتها حيث تقوم تلك البرامج بتسجيل الاحداث Event Logs كما انها تعطي احصائيات الاسـتخدام Usage Statistics بالاضافة الي احصائيات الاداء Performance .

ومن برامج ادارة الشبكات المتقدمة التي تمنـــع حـــدوث مـــشاكل الـــشبكة Sunnet Manager و IBM Netview Sit و Spectrum Enterprise Manager ، وتلك البرامج يمكنها قراءة وتحليل أداء الشبكة وذلك باستخدام بروتوكـــول إدارة الـــشبكة البـــسيط Simple Network Management Protocol . وبعض هذه البرامج يمكنها اقتراح أو توفير حلول للمشاكل وسوف نعرض في السطور التالية لبعض المشاكل الـــشائعة في الشبكات وكيفية حلها.

مشاكل الاسلاك

تعتبر مشاكل الأسلاك من أهم أسباب توقف الشبكة عن العمل فاذا حصل قطع أو فصل لسلك من الجزء الموصول به فسيؤدي ذلك الي توقف جزء من الشبكة ، والطريقة التي يمكن استخدامها لاكتشاف مشاكل الاسلاك هي باستخدام جهاز كمبيوتر يحتوي علي بطاقة شبكة وتركيب هذا الجهـــاز بدلا من الجهاز الذي اشار الي وجود المشكلة فاذا تمكن الجهاز الجديد من الاتصال بالشبكة ورؤية الاجهزة الاخري المتصلة بهـــا فمعنـــي هـــذا أن الاسلاك سليمة ، واذا فشل في ذلك فيتعين عليك فحص الاســـلاك ، كمـــا يمكنك فحص السلك باستخدام المنهي Terminator لتحديـــد الجـــزء مـــن السلك الذي يحتوي علي المشكلة وذلك بتنفيذ الخطوات الاتية :

1. افصل أحد اجهزة الكمبيوتر التي تقع في منتصف الشبكة بحيث يتم تقسيم الشبكة الي قسمين .
2. قم بتوصيل Terminator بطرف كل من القسمين وبالتالي فان القسم الذي يفشل عن العمل هو الذي يحتوي علي المشكلة .

3. كرر الخطوة السابقة بالنسبة للقسم صاحب المشكلة .

وهكذا يمكنك تحديد الجزء من السلك الذي يحتوي علـــي المـــشكلة ومن ثم استبداله .

مشاكل بطاقات الشبكة Network Cards

قبل البدأ في حل مشكلة البطاقة يجب أو لا تحديد ما اذا كانت مشكلة دائمة أم متقطعة ، فاذا كانت مشكلة دائمة بحيث تتوقف الشبكة نهائيا عـــن العمل عند تغيير بطاقة الشبكة فيجب التاكد من الاتي:

- هل الاسلاك موصلة بالطريقة الصحيحة والمناسبة في البطاقة.
- هل اعدادات بطاقة الشبكة متوافقة مع نظام تشغيل الشبكة.
- هل تم استخدام البطاقة المناسبة لنوع الشبكة.
- هل تتوافق سرعة بطاقة الشبكة مع سرعة الشبكة.

أما إذا كانت المشكلة متقطعة فان السبب يتلخص فـــي أن ملفـــات مشغلات بطاقة الشبكة Drivers غير مناسبة للبطاقة أو مـــن اصـــدارات قديمة .

مشاكل تكرار العناوين

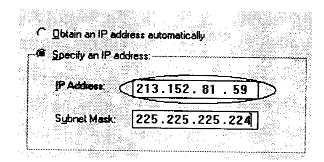
خلافا للمشاكل المادية للاسلاك والبطاقات فان تكرار العناوين من أبرز المشاكل الشائعة في الشبكات ، ويمكن حدوث تكرار العناوين في أحد البروتوكـــولات الاتيـــة : TCI/IP او IPX/SPX او DECNET أو AppleTalk .

والحل الامثل لمشكلة تكـــرار العنـــاوين هـــو اســـتخدام محلـــل البروتوكولات Protocol Analyzer ، والـــذي يمكنـــه التعـــرف علـــي

الجهازين اللذين يستخدمان نفس العنوان وفي هذه الحالة يكون الحل بمنتهي البساطة أن تقوم بتغيير عنوان أحد الجهازين .

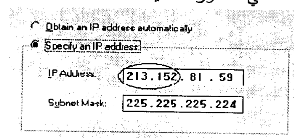
ومثال علي ذلك عند استخدام بروتوكول TCP/IP في نظـــام شـــبكي موجه يتم إعداد المعطيات الاتية :

1. عنوان IP Address ويتكون IP من أربعة اقسام يحتوي كل قسم علي أرقام عشرية ويفصل كل قسم عن الاخر نقطة كمـــا هو موضح بالصورة التالية :



وتنقسم الحقول الأربعة في عنوان IP الي قسمين:

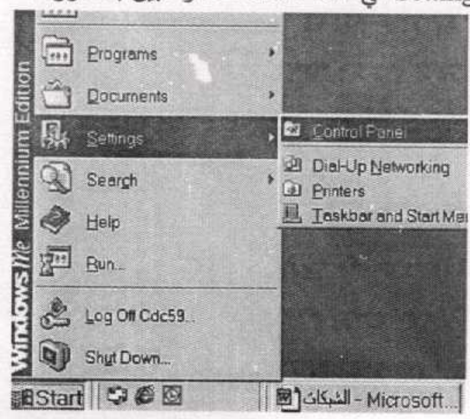
- القسم الاول وهو يحدد هوية الشبكة Network ID وهما الحقلين الاولين كما في الصورة التالية :



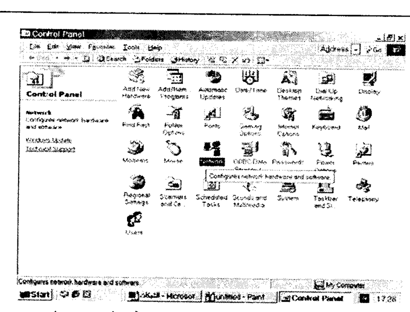
- القسم الثاني Host ID : ويحدد هوية أو عنوان جهاز الكمبيـــوتر علي الشبكة ، وبالتالي فاذا تم تحديد عنوان IP واحد لجهازين علي نفس الشبكة فسيؤدي ذلك الي حدوث تعارض بين الجهازين يؤدي الي فشل كلا الجهازين في الدخول الي الشبكة .

وسوف أشرح لك في الخطوات التالية وكما هو موضح بالـــصور كيفية تغيير عنوان IP لاحد الاجهزة من خلال نظام تشغيل وندوز :

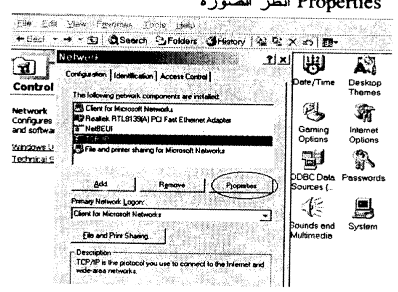
1. قم بفتح نافذة لوحة التحكم الموجودة داخل قائمـــة الاعـــدادات Settings في قائمة Start كماهو مبين بالصورة :



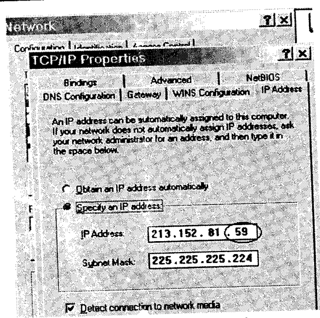
2. انقر نقرا مزدوجا بالفارة علي أيقونة Network للدخول الـــي اختيارات الشبكة كما هو موضح بالصورة التالية :



3. اختر بروتوكول TCP/IP ثم اضغط علي مفتاح خصائص Properties انظر الصورة



4. قم بتغير رقم العنوان المكرر ثم اضغط OK ، انظر الصورة التالية :



ملحوظة : لاتنسي أن تقوم باعلاق الجهاز واعادة تشغيل ونـــدوز مرة اخري حتي تاخذ تلك الاعدادات تأثيرها المرجو .

وبهذا الفصل نكون قد انتهينا من تلك الجولة السريعة جـــداً التـــى تؤهلك لبدء الدراسة الفعلية لخوض امتحان ميكروسوفت للشبكات ولـــديك بعض التفاصيل عن المنهج وعن بعض النقاط الأساسية التى ستستفيض فى دراستها بإذن الله .



ملحق المصطلحات

Access	وصول
Area	منطقة
Assembly	تجميع

B

Bus	ناقل
Base	اساسي- قاعدة
Baseband	النطاق الاساسي
BNC	وصلات
Bandwidth	سعة النطاق
Byte	حرف
BIOS	نظام المدخلات والمخرجات الاساسي
Boot	اقلاع
Broadband	النطاق الواسع
Backup	النسخ الاحتياطي
Bridge	جسر
Bidirectional	مزدوج الاتجاه
Binding	رباط

C

Cable	كابل
Cable Connector	موصل كابل
Cache Memory	الذاكرة المخبأة
CAD Computer Aided Design	برامج التصميمات
CPU	وحدة المعالجة المركزية

CD	اقراص مدمجة
Card	بطاقة
Cell	خلية
Cellular	خلوي
Control Panel	لوحة التحكم
CO-Processor	المعالج المساعد (الرياضي)
Cycli Redundency Check (CRC)	دورة الفحص المطول

D

Data	بيانات
Data Bus	ناقل البيانات
Data Transmission	نقل البيانات
Delimiter	محدد
Demodulator	معدل الموجات
Device	جهاز
Diagnostic	تشخيص
Digital	رقمي
Direct Access	الوصول المباشر
Direct Memory Access	الوصول المباشر للذاكرة
Disk	اسطوانة
Disk Operating System DOS	نظام تشغيل
Display	عرض
Drivers	برامج تشغيل

E

Electromagnetic	كهرومغناطيسي
Electromagnetic Interference	التداخل الكهرومغناطيسي
Error	خطأ
Error Correction	تصحيح الاخطاء

F

Floppy Disk	اسطوانة مرنة
Fixed Disk	اسطوانة ثابتة
Formula	صيغة—معادلة
Fragmentation	تجزئة
Full Duplex	مزدوج الاتجاه
Function	وظيفة او دالة

G

Gtae	بوابة
Giga	مليون كيلوبايت

H

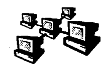
Hard Disk	اسطوانة صلبة
Hardware	مكونات مادية
Hub	محور (مجمع)
Hybrid	هجين

I

IEEE	معهد مهندسي الكهرباء والاليكترونيات
Information	معلومات

Input	ادخال
Input Unit	وحدة ادخال
I/O Input/Output	الادخال والاخراج
Installation	تركيب
Interrupt Request	طلب مقاطعة
Integrated Circuits	دائرة مجمعة
J	
Jumper	جسر
K	
Kilobyte	كيلوحرف
Keyboard	لوحة مفاتيح
P	
Password	كلمة السر
Pin	سن
Processor	معالج
Program	برنامج
R	
RAM (Random Access Memory)	الذاكرة العشوائية
ROM (Read Only Memory)	ذاكرة القراءة فقط
Reciever	المستقبل
Redundency	تكرار
Remote Access	الوصول عن بعد
Reset	اعادة تهيئة
Resources	مصادر

Resolution		درجة الوضوح
Router		موجه
	S	
Satellite		قمر صناعي
Scannser		ماسح ضوئي
Shielded		محمي
	T	
Twisted		ملتوي
Transimission		نقل
	U	
Unshielded		غير محمي
User		مستخدم



المحتويات

الفصل الثاني

الفصل الثالث

الفصل الرابع

الفصل الخامس

الفصل السادس

الفصل السابع

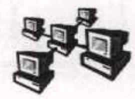
الفصل الثامن

الفصل التاسع

الفصل العاشر

الفصل الحادى عشر

الفصل الثانى عشر



طبعة مايو 2005

رقم الإيداع
2003/18741
ISBN
977-17-1118-0



المركز الرئيسي : 11 شارع د/محمد رأفت – محطة الرمل – الإسكندرية
تليفون وفاكس : 4838326 (03)(2+)
موبايل : 0101634294 (2+) - 0123357844 (2+)
Email : info@egyptbooks.net
URL: www.egyptbooks.net